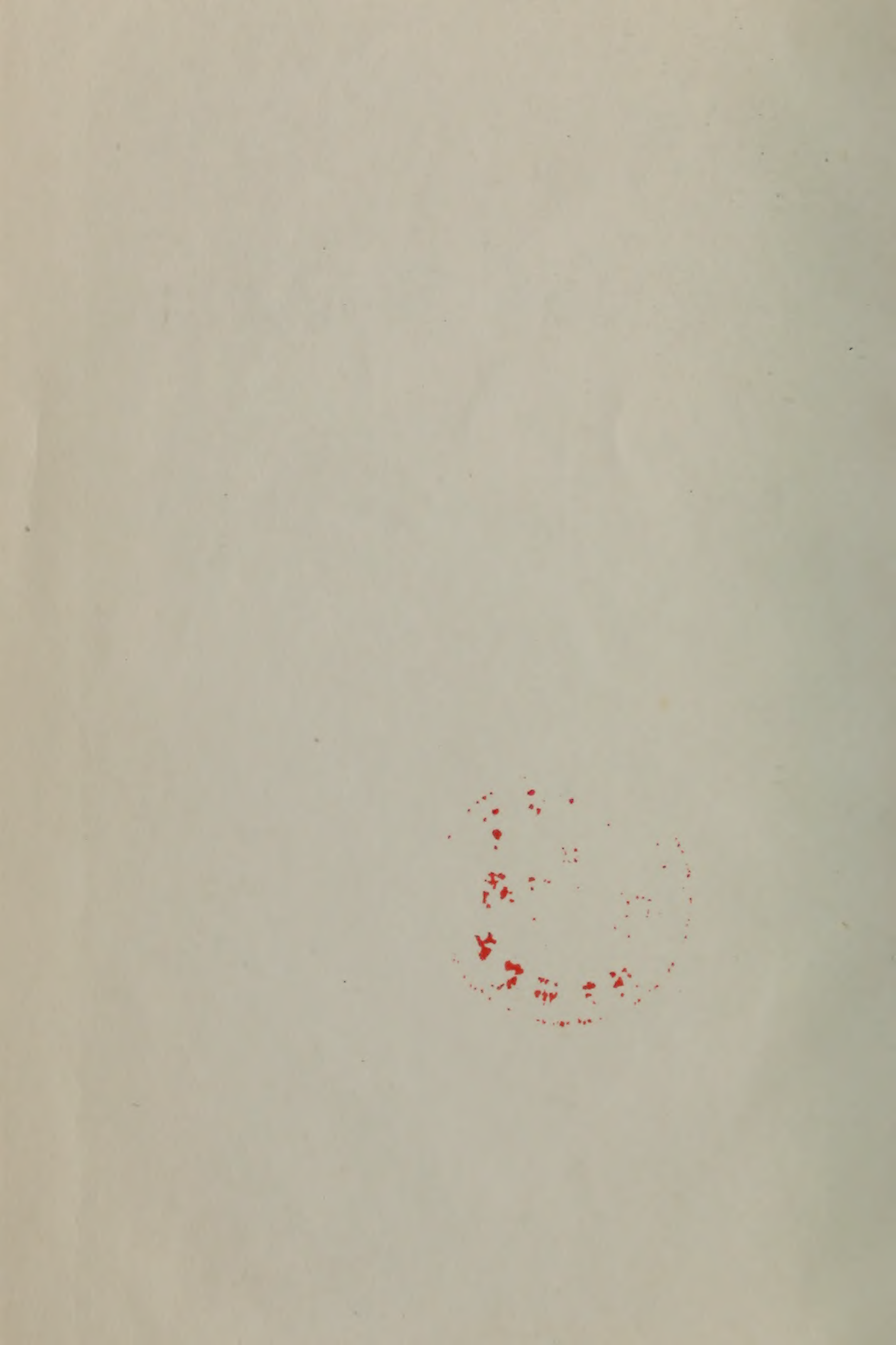
植物生态地理学的内容任务概念和研究方法

侯学煜 著

科學出版社







植物生态地理学的
内容任务概念和研究方法

侯 学 煜 著



科 学 出 版 社

1956年4月



內 容 提 要

本書首先討論植物生态地理学的內容和範圍，根据它的研究对象說明这門科学在社会主义建設中究竟起些什麽作用，又应該参加那些当前的任务。为着正確地進行此項工作，叙述研究植物生态因素時应有的基本概念，这部分內容約佔全書篇幅的一半，是著者在学習苏联的植物生态学和辯証唯物主义哲学的基礎上，結合我國具体材料的所寫初步報告。最後，通过学習实踐論的体会，提出今後研究植物生态地理学的方向和方法。

本書对於大学或專門学院的自然地理專業、植物学專業以及中、高級農林業幹部等都是適用的参考資料。

植物生态地理学的
內容任务概念和研究方法

著者　侯　学　煜

出版者　科　学　出　版　社
北京东皇城根甲42号
北京市書刊出版業營業許可証出字第061号

印刷者　北　京　新　華　印　刷　廠

總經售　新　華　書　店

195?年4月第一版　書号：0421　字數：117,000
1956年4月第一次印刷　開本：787×1092 1/25
(京)0001—3,460　印張：5 1/25

定價：(10)报紙本0.85元

目　録

序

植物地理学通常可分为三部分：植物种類地理学、植物發生地理学（植物歷史地理学）和植物生态地理学。而植物生态地理学可以說包括植物生态学和地植物学（主要指植物羣落学）兩部分的；这样，植物地理学又可分为四部分了。不管如何分法，它們在一定程度上不免是形式的，而实际上彼此總是密切联系的。科学的發展过程是由淺入深，由簡單到複雜，由一門分化为幾門；所以植物生态地理学可說是植物地理学中的一門分科。

植物生态地理学的“植物”兩字是指着个体和羣体兩方面而言的，所以本書的名称如果接近現实一些，也可以改为“植物生态学和地植物学的內容、任务、概念和研究方法”；但是目前由於書中的材料还很膚淺、不够深入，所以暫用現在的書名。

本書材料的輪廓是根据著者 1954 年 10 月到 11 月間在西北大学地理系和生物学系所作的專題報告。該項材料經过補充後，於 1955 年 3 月到 4 月間著者又曾在中國科学院植物研究所植物生态学和地植物学組所举办的專業学習班上作过第二次報告；嗣後部分內容又曾分别刊載地理学報 21 卷 1 期和 3 期中。本書就是在以上兩次学術報告的講稿基礎上，加以修改和補充而寫成的。

著者在西北大学講演後，承該校地理系主任傅角今同志累次催促將講稿付印，所以本書得以完成，实与傅主任的鼓勵分不開的。又本書關於植物地理学的內容、範圍和当前任务的部分，曾經地理学報編委会組織在京有關專家進行过集体討論，並徵集國內專家提供書面意見（討論意見見附錄）。關於植物生态学和地植物学的內容和研究方法部分，曾在中國科学院植物研究所錢崇澍所長的領導下，進行过兩次集体討論，特别李繼侗教授提供了很多宝貴意見並給著者

很大的啓發。对以上各位先生表示感謝。

本書在內容材料和观點方面，有許多是需要以後進一步討論和深入研究的，希望讀者和國內各方面有關專家提出批評意見，以便修正。

侯学煜 1955年11月於北京
中國科学院植物研究所

緒論　中國古代在植物生态地理学方面的貢献

植物生态地理学的因素早在古代就萌芽了。一般外國書上都記載着：在公元前古希臘時期，亞里斯多德（384—322 B. C.）的学生提奥夫拉斯塔（Theophrastus of Lesbos, 372—287 B. C.）即提出气候、土壤对於植物分佈的影响，並說明熱帶海边紅樹林和高山、平原等植物的特點。我國在周礼地官篇裏載有“以土会之法，辨五地之物生”，应为植物生态地理学思想的開端，以後在“管子書地員篇”裏对於植物生态地理学因素的研究更有了輝煌的貢献。以上大約是春秋战國到西漢時代的作品，距离現在約有二千餘年，而且当時是从实际生活出發的，只是沒有引起後人的注意罢了。最近，中國科学院植物研究所夏緯瑛先生研究“管子地員篇”，說明我國古代对於植物生态地理学的貢献[1]。地員篇是記載我國古代研究植物生态地理学的成果，这篇文章內容約可分为兩部分：前一部分記載我國江淮河济大平原上的土壤与植物的關係，說明五類土壤的性質和地下水位，每种土壤上面長有那些草本植物、那些木本植物以及適宜的農作物种類和作物品种。在丘陵地區当時注意到地下水泉的深淺，在山區講到植物垂直分佈的狀況。这篇文章的後一部分說明了全國（当時称九州）的土壤分为上、中、下三類，每類又分为六种，總計 18 种，对於每种土壤又說明其性質、形狀和適宜的作物种類、品种以及它們的生產力。現在就“管子書地員篇”裏的前兩小段，來說明当時的偉大貢献。

第一个例子：

“赤壚、歷、疆、肥、五种無不宜。其麻白、其布黄、其草宜白茅与雚，其木宜赤棠。見是土也，命之曰四施，四七二十八尺而至於泉[1]”。

1）赤壚——土壤名称。歷——疏鬆。疆——强。种——五穀。雚——小蘆葦（蘆葦長在排水良好处，体形很小，叫做雚）。赤棠——杜梨。施——即当時的度量衡制度，每一施等於七尺。

这段的意思是"赤墟土的性質是疏鬆而强硬、構造好、肥沃的，任何五穀沒有不適宜的，所長的蔴是白色的，布是黃色的，在这种土壤上長有白茅(*Imperata cylindrica*)和小蘆葦，木本植物有杜梨(*Pyrus betulaefolia*)。这种土壤的地下水位是二十八尺"。这裏就把土壤与農作物、草本植物、木本植物联繫起來，特别把作物的品質与土壤性質联繫起來；也可以說，当時就有把天然草木作为農作物栽培的指示植物的含义了。

第二个例子：

"凡草土之道，各有穀造，或高或下，各有草土(物)，蕖下於虆，虆下於莧，莧下於蒲，蒲下於葦，葦下於雚，雚下於蔞，蔞下於荓，荓下於蕭，蕭下於薜，薜下於萑，萑下於茅，凡彼草物，有十二衰、各有所歸[1]"。

从这一段可以瞭解到在2,000年以前，我國古代植物生态地理学家，在平原上从水边到陸地已經注意到小地形如何影响植物的分佈了。这种观察方法在現在就是地植物学方面的一种"样線法"(圖1)。

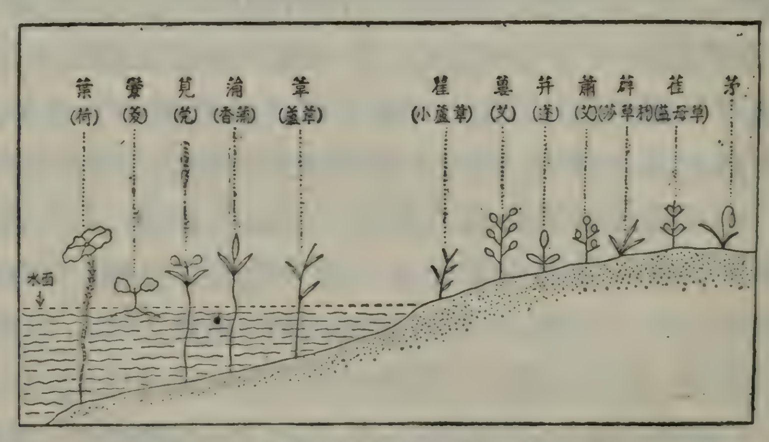


圖1　地員篇裏"草土之道"的假定圖解
(夏緯瑛同志与作者合拟)

---

1) 蕖——荷花(*Nelumbo nucifera*)。虆——菱(*Trapa bispinosa*)。莧——莞(水冲子)(*Scirpus* sp.)。蒲——香蒲(*Typha* sp.)。葦——蘆葦(*Phragmites communis*)。雚——小蘆葦。蔞——艾(*Artemisia* sp.)。荓——蓬(藜科)。蕭——艾(*Artemisia* sp.)。薜——莎草科(Cyperaceae)　萑——蓷，茺蔚(益母草)(*Leonurus* sp.)。茅——白茅(*Imperata cylindrica*)。

可是兩千年以來，这門科学不論在中國、在外國一直沒有及時得到發展。直到十八世紀末期，作为現代科学的植物生态地理学，才在歐洲被提倡起來。近代植物生态地理学的創始人是植物学家 K. 維尔金諾夫(К. Вильденов, 1765—1812 年)及其学生亞歷山大·洪保德(Александр Гумбольпт, 1769—1859 年)。在植物生态地理学的發展中，特别具有重要意义的就是達尔文的著作，他論証了有机界的進化，並且破天荒第一次把發展的观念引導到植物生态地理学中去(1859 年)。後來在西歐和北歐以及俄國出現了很多植物生态地理学家，而俄國的植物生态地理学研究的工作一開始就与实际生活密切地联繫，如土地的評價、乾草原地帶農業的改造、進行天然植物資源和改造牧場的土地調查、有關墾殖調查等等[2]。在苏联先進的米丘林生物科学所產生的關於有机体与环境的統一学說，对於植物生态地理学的發展具有更重大的意义。

我國植物生态地理学作为一門自然科学來看，發展的更晚了。我國植物学作为現代科学的研究，还不过四十幾年歷史，而植物生态地理学的發展在各門植物科学中又是最遲的一个；直到中華人民共和國誕生以後，这門科学才得到順利發展的条件，由於对唯物辯証思想的学習，各种事物的相互依賴、普遍联繫真理的啓發，特别在米丘林生物科学傳到中國以後，对於植物生态地理学的發展起了决定性的作用。解放以來，由於各項社会主义建設工作，处处都需要植物与环境相互關係的資料，也就大大促進了这門科学的發展。現在除了綜合性大学的生物系植物專業和地理系植物地理專門化学生都必須学習植物生态地理学外，全國各省每一師範学院的地理系，也都設有植物地理課。因为在國家經济和文化建設上，对於这門科学的迫切需要，直接又推動了这門科学在目前和未來的迅速發展。

参 考 文 献

[1] 夏緯瑛，1954 年. 管子書地員篇校點註(未刊稿)。
[2] 阿略兴，B. B. (庫德里亚紹夫，Л. B. 改編)，1950. 植物地理学 (傅子禎、王燕譯)。財經出版社。

一. 植物生态地理学的內容和範圍

(一) 植物地理学的內容和範圍

植物地理学的科学名称、內容和範圍以及这門科学与植物学和地理学之間的關係上,現在还存在着很大的分歧意見[3]。从名詞方面來說,在許多文献中有把植物地理学(География растений, Ботаническая география, Фитогеография)和地植物学(Геоботаника)当作同义字,也有把植物地理学包括在地植物学範圍內,还有人把地植物学作为植物地理学的一部分。

对於植物地理学的研究对象和內容，一部分人認为它应当屬於植物学的範疇內，另一些学者就把它列入地理学的一部分，也就是說有兩种角度看植物地理学。从植物学的角度來研究植物地理，就是以植物本身作为研究的对象，把植物种或其他分類單位以及植物羣落的地理分佈当作植物的性狀和特徵來研究[27]。因此，把植物地理研究作为更深入地認識植物本身的方法之一。从地理学角度認为植物地理学是自然地理学的一部分，就是以地球表面作为研究的对象，覆盖在地球表面上的植物和植物羣落是作为地表的性狀和特徵來研究；也就是把植被当作它所覆盖的地區的特徵。在这种情形下，植被是当作了解地理景观的一部分來研究，因而它就被理解为地理学的一部分。我們从这兩种角度來研究植物地理学完全是应該的，也是必要的；因为科学的研究由淺入深，由簡單到複雜，漸趨專門化是必然的趨势和过程；專門化是自然的和進步的。从兩种角度研究植物地理学，不僅对象上有所不同，而且方法上也应該有所共同处和不同处。例如野外調查和固定工作站長期性的研究是兩种角度研究植物地理学的共同方法，但是对於植物內部的形态、構造和化学性的研究以及栽培試驗等方法，可能在植物学角度方面就比較地理学角度上更重要些。虽然如此，但是我們不可以忽略兩种角度的联繫性，例如就一个區域來研究一些植物种和植物羣落，好像是表示一地的景观，也就是地理性强些；但如研究某种植物或植物羣落時，也不可能脫离它們的空間性或地理性。所以著者認为兩种角度理論性的劃分虽是正確的，但也不可过分地强調形式性的劃分。

關於植物地理学的內容，著者是贊同 П. М. 茹科夫斯基所說的[4]，"植物地理学是研究世界上植被的羣落和羣落的种屬組成，种類區域分佈，植物与环境的相互關係以及植物羣落与过去及現在环境的相互關係。"也就是可以包括植物生态学、地植物学（主要指植物羣落学）、植物歷史地理学和植物种類地理学四部分。正如地質学包括地層学、構造学、地史学等等一样。

著者所指的植物地理学內容和範圍是指廣义方面的，也就是包

括前述的四部分，並且包括植物学角度和地理学角度兩方面的內容在內。著者一方面同意科学漸趨專門化，而且也贊同必需分工進行研究，但为什麼又贊同植物地理学的廣义呢？这是与这門学科本身在当前中國的实际發展情況分不開的。到現在为止，植物地理学無論在大学裏或研究机構中，在植物学方面或地理学方面，我們对於它的研究都还在幼稚時期，希望目前在地理学和植物学兩方面为着共同的研究和共同的目的而努力。当然，到一个相当時期後，自然要分工研究，在古植物学和花粉孢子学有了基礎之後，就可以發展植物歷史地理学。在植物歷史地理学的基礎上，从植物分類学和生态学角度也应該發展植物种類地理学。当然，目前我們对於植物生态学和地植物学也正在逐步發展成为独立的学科，現在僅就以上所說的四部分的內容分別說明如下：

1. **植物生态学**　植物生态学到現在还是一門年青的科学，过去在形而上学的哲学思想支配下，我們对它免不了產生片面性和主观性的認識。只有在辯証唯物主义的指導思想下，我們才有可能对於植物生态学內容上逐漸有正確的体会。我們应該理解：同种植物对不同环境的反应不同，而同样环境对不同种植物的作用也不一样；同样生态因素对於同种植物的作用，因植物生長發育階段而有所不同；各种生态因素是綜合地对於植物發生作用，而且它們和植物之間是辯証的統一体。我們只有分析了植物和环境之間的關係的本質以後，对於植物生态学才可能有正確的認識。凱勒尔院士告訴我們："植物生态学是研究植物形态、構造、化学性和整个生活特性与环境条件的一定的、有特性的配合有密切關係和相互作用的科学"[5]。A. П. 謝尼凋夫[6]又加以具体的說明，他說植物生态学是揭發植物和环境之間相互關係的規律性，是揭發这些關係在植物生長过程中，在个体發育和系統發育过程中的变化及其环境变化的規律性。它是揭發植物在环境影响下究竟那一些生态因素、怎样、什麼時候和怎样配合下影响植物生理和生物化学的变化，怎样影响植物形态、構造、生長、發育、繁殖和它在自然界与其他有机体的關係。關於这方面的問

題，例如我們研究各种指示植物分佈地的气候，土壤以及它們化学成分与环境的關係，鹽鹼土植物的生長、形态、結構和化学成分与环境的關係，柑橘（*Citrus deliciosa*）化学性、形态、品質与环境条件的關係，橡膠樹（*Hevea brasiliensis*）的含膠量与气候、土壤的關係等等一類的研究題目，都可以屬於植物生态学的範圍。

2. 地植物学（主要指植物羣落学） 地植物学（Геоботаника）名詞最初是作为植物地理学的同义字，但是以後不同的学者，对於地植物学的內容和範圍了解就不同。例如 В. В. 道庫查耶夫和 В. Р. 威廉斯就是認为地植物学是研究土壤与植物羣落演变的關係，他們特別把植物羣落与土壤的相互關係作为地植物学的內容。許多学者把地植物学理解为植物羣落学（Фитоценология）的同义字，可以 П. М. 茹科夫斯基的意見作代表。他說："植物羣落学是研究一个地段上的植物總体，植物的相互影响，种的組成，对於周圍环境的關係以及該組成的起源。"[4] 但是 А. П. 謝尼澗夫建議取消植物羣落学名詞，而以实用地植物学（Прикладной геоботаника）代替它；也称做生境類型学（Типология местопроизтания），而屬於植物地理学的一部分。

因此，对於地植物学的內容上，目前还存在着分歧的意見。著者对於地植物学的理解是这样：地植物学是在生态学的基礎上研究植物羣落的類型及其在地面上分佈情況和它們与当地的气候、土壤、地形、生物等生态因素的相互關係；並且还要研究植物羣落的演变、發展和植物間相互關係的規律性。此外，根据苏联科学院所出版的地植物学研究簡明指南[7]，它还包括農、林、牧相關的一些問題。例如下列一些問題可以屬於地植物学的範圍：我國全國植被分區問題，某个地區植物羣落的調查及其演变过程（包括定位研究），人工植被（如防護林和經济林）的營造地區的勘查問題，荒山荒地的有用植物的調查及其適当利用問題，水土保持植物的調查，牧場的植被調查，植物可食性、化学成分、營养價值的研究以及植物羣落中各种植物的地上部分和地下部分相互的關係的研究等等。

3. 植物歷史地理学（植物發生地理学） 前面所說的植物生态学

和地植物学都是根据現代地理环境來研究植物的生長分佈規律。但是如果僅憑現代的环境因素，在很多情況下，是难以解釋某些植物种的現代分佈狀況的，还必須注意到某一地區或地點在歷史上曾經發生过那些条件。例如1941年在湖北西部和四川东部所發現的水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)[8]，就是植物歷史地理学上的宝貴材料；它可以称为活化石，在一万万年前生成的白堊紀地層中，在歐亞美三洲都發現有很多水杉化石，因为那个時代世界上的水陸分佈情形同現在是不一样的，当時歐亞大陸和北美洲的西部是連接的，由於北大陸的接連，水杉就易廣佈於北半球各处。再如我國廣东、福建境內沿河兩岸的水松(*Glyptostrobus pencilis*)也是一种活化石，它繁盛在上白堊紀的北極第三紀植物羣的重要分子，也曾分佈到北美洲、歐洲和日本。这兩种樹木为什麽在白堊紀時代在世界上有廣泛連續的分佈，而目前只在中國有分佈；这就是屬於歷史上的原因了。我國中部和南部自第三紀後半紀以來，植物种類很少發生变化，現在一般植物种屬基本上是第三紀植物[5]，这与第三紀和第四紀冰川对我國中南部的影响不太大的原因是分不開的。

植物歷史地理学的內容，主要是研究白堊紀以後新生代地層的植物分佈[9]，也就是根据植物的木材、枝葉、种子、果实、花粉、孢子的化石來研究地質時代的植物种和植物羣落。特別应当利用花粉孢子研究作为重要的工具，因为孢粉質很难氧化，在200°C和通常压力下是不会分解的[9]。一般在土壤中或水成岩中，花粉孢子比較枝葉、果实的化石容易找到。談到植物歷史地理学的任务，应該主要解决新生代地層問題、古地植物学問題以及現代植物羣落來源問題；因此，对於第三紀以後气候的变化、地形是怎样变遷的、土壤形成的环境以及考古学方面的史前年代和当時人類的环境問題都有密切的關係。在植物歷史地理学的內容方面，我們更要重視第四紀地質時期的植物分佈問題，而且应該作为目前研究植物歷史地理学的主要对象；因为今天的植被和景观首先是从第四紀的植被和景观發展而來的，如果我們不了解第四紀的环境因素和植物分佈，就很难解釋現代

的植物分佈狀况。再如第四紀中國猿人時代共生的植物羣落的研究，对於了解当時的人類环境(气候等)是有帮助的。据說周口店猿人地層中有大量朴樹的果子作为食料，当時还有那些植物都应做为植物歷史地理学的研究內容。

4. **植物种類地理学**(植物分佈區地理学)　植物种類地理学是研究植物分類單位(科、屬、种)在世界上的區域分佈和傳佈的規律，並且說明它們分佈的界限和原因；它和植物生态学不同的地方是包括植物歷史因素在內，而且不講植物的形态、構造、化学成分与环境条件的關係。

狹义的植物地理学，一般是指植物种類地理学而言，也就是指植物分佈區地理学而言。分佈區就是植物在地球表面所佔一定的土地面積。植物的分佈區有大小不同，即所謂世界种和稀有种；有密集分佈區和星散分佈區的不同。研究植物分佈區的原因是很複雜的，应該考慮到生态因素、歷史因素以及人類的影响；对於这幾方面的原因要同等重視，要考慮到他們的綜合作用。但是在一定的場合中也不可忽略它的主導因素。例如，許多植物分佈區的界限主要地决定於气候的原因；在另一場合中，土壤对於許多植物分佈也具有重要意义，一些鹽土植物就不可能在非鹽土地方遇到，我國南方一些喜欢鈣質土的植物的分佈區在頗大程度上决定於石灰岩的分佈。机械的障碍如海洋、高山对於植物分佈區的限制也起着很大作用。在許多場合下，生物因素也不可忽略，如与其競爭的植物种或植物羣落的分佈、缺乏動物來傳播花粉等，都可限制植物种的分佈。一些栽培植物和野生植物的分佈區界限是与人類的經济活動分不開的。如果我們僅僅考慮到現在正在起作用的生态因素，在很多情形下，我們还不能够解釋植物分佈區的許多現象。例如在歐亞大陸上为什麼沒有北美洲的植物种呢？就生态因素說，北美洲和歐亞大陸很相似，兩地都有凍原、針葉林、濶葉林、乾草原和荒漠等，然而北美洲植物有很多屬是歐亞大陸所沒有的；也有同屬而种是不同的。要解釋这种原因，就要考慮歷史因素了。因为人類以前的時期內，地球的外貌也不知發生过

多少次的变化，例如第三紀冰川的來臨把当時北半球的亞熱帶植物差不多全部消滅了，只有在冰川威脅不大的地方，植物才保持不大改变的狀态。

研究植物分佈區規律性的意义很重大。它的任务不僅在表面上了解植物的分佈區及界限，重要的是在找出形成它們分佈的基本原因。根据所找出來的規律，我們就可以把它利用到人類的經济活動中或日常生活中；对於有利於人類的一些植物种，我們就可以大量的擴張它們的分佈區，或根据它們的分佈來推知环境的特徵，而作为相關的經济活動的参考。例如，我們研究油桐、茶樹、杉木、柏木、柑橘類等等經济樹木的分佈區和它們分佈的規律，也就可以作为推廣这些經济樹木的基本参考資料。研究一些指示特种土壤或金屬礦苗的植物分佈區，也就可以推知那裏土壤特性或有無某种金屬礦，而作为經济建設措施上的参考。

作为一門学科說，植物地理学是包括着前面所談的四个部門。有人把植物生态学和地植物学合称为植物生态地理学，加上植物种類地理学和植物歷史地理学，就可分为三部分了[10]。不管怎样分法，从科学的本身說，每种分科都各有各的特點、对象和目的以及不同的研究方法，而且也应該分別發展为不同的独立科学。但是这三部分或四部分作为植物地理学的內容來說，在極大的程度上它們之間是相互联繫的、相互影响着的。如果嚴格地、形式地分为幾部分，在它們之間劃成一条不可逾越的鴻溝，那是不可能的，也是不必要的。例如研究植物种類地理学可以理解为研究生長在某一地區的所有植物种的總和，而地植物学可以理解为研究許多植物組成的植物羣落的總体。然而植物种類的基本單位——植物种——幾乎總是联合为植物羣落的；所以植物种類和植物羣落本質上是一个現象的兩面[10]。無論植物种類也好，植物羣落也好，不考慮到植物的居住地生态因素的相互關係（植物生态学），不考慮到植物界的歷史（植物歷史地理学），便不可能研究植物羣落，也不可能研究植物种類的分佈區。所以这四部分或三部分在植物地理学的內容上是緊密地联繫着的。

植物地理学的內容已如上述，各部分都有它們同等重要性。特別植物歷史地理学的材料一直是很少的，而且不完全的；現代的植物分佈的材料，就全世界說还是知道的不多；所以从文化建設方面說，我們应該要大力發展花粉孢子学和植物分類学，而为植物种類地理学和植物歷史地理学打下基礎，逐漸的開展这兩方面的研究，促使它們在中國成为独立的科学。但是目前在过渡時期的社会主义建設的事業中，有許多任务需要我們参加担負，从國民經济建設的要求說，目前植物地理学的主要內容，究竟应依据什麼为主呢？那一部分是主要环節呢？正如 A.П. 謝尼澗夫所說[6]：“植物生态学应該作为植物地理学的必要基礎，否則植物地理学就要失掉它的意义。如果我們重視生态学，我們就可以揭發植物類型、成分、結構、分佈和变化的生态規律性和植物变化的生态原因。” П.М. 茹科夫斯基也說[4]：“在苏联，植物地理学由於它具有改造植物和植物羣落的使命，因而就成为目的明確的、急剧前進的一門科学。” 而且根据这門科学的發展过程說，苏联是世界上植物地理学最發達的國家，由於在俄國時代的植物地理学研究工作，一開始就与实际任务密切联繫。現在又与共產主义建設分不開，並且我國古代植物地理学的思想也是从实际生活而出發的。再看最近苏联所出版的植物地理学課本或植物学內有關植物地理学的任务[2,4,5]，也都从生态学出發。所以为着大量的發展这門科学，發揮我國固有的文化，为着適应我國社会主义建設的需要，著者認为植物地理学的內容目前应以植物生态地理学的範圍为主要环節。

（二） 植物生态地理学的範圍和內容

本書所謂的植物生态地理学，就是指植物生态学和地植物学兩部分而言。

生态学（Ecology）名詞的來源，在美國的課本上杜本邁（Daubenmire）[15]曾記載，最早於 1885 年由動物学家瑞多（Reiter）所創，次年由另一動物学家德國人赫格尔（Haeckel）給了定义。但据謝尼澗夫

說[6]，生态学名詞早在1869年已由赫格尔（Э. Геккль）所用，是指着有机体和环境間相互關係的研究而言。地植物学（Geobotany, Геоботаника）名詞的創立虽稍晚幾年，但到現在也有83年了；它是1872年由格里傑布赫（Grisebach）第一次应用的，当時地植物学是被当作植物地理学的同义字（Plant geography, География растений）看待；可是，以後这个名詞在不同的國家之間或同一國家裏不同的科学家之間，对於它的理解是不相同的。

1. 植物生态学的範圍和內容

（1）植物生态学的廣义和狹义

过去無論在歐洲或美國，植物生态学是包括着植物羣落学（地植物学的主要部分）在內的。例如丹麥生态学家瓦明（Warming）所著的植物生态学（Ecology of plant）〔丹麥原文叫植物地理学（Phytogeography）〕[19]，就包括着各种生态因素，並叙述生長於各种土壤上的植物如砂土、酸性土、鹽土、沼澤土和水生植物等，以及植物羣落的結構。在德國香卜（Schimper）所著的植物地理学（Plant geography）一書內[17]，先討論水、熱、光、空气、土壤、動物等生态因素，並說明植物羣落的特徵，最後叙述全世界植被區域。法國白郎凱（Braun-Blanquet）所著的植物社会学（Plant sociology）[16]，先叙述各种生态因素如温度、日光、空气、水、風、土壤、微生物、生物等与植物的關係，後說明植物羣落的構造、分類、發展和分佈等。英國滕斯里（Tansley）的植物生态学概論（Introduction to plant ecology）[18]，也叙述植物羣落的構造、分佈和發展，以及各种生态因素。美國的魏夫（Weaver）和克里孟次（Clements）所著的植物生态学（Plant ecology）[20]都包括着生态因素和植物羣落的研究。以上这些書不管名称如何，也暫不論它們內容上的优缺點如何，就每本書內所包含的範圍說，它們不僅談到植物对自然地理条件（土壤与气候）的關係，植物与動植物間的相互關係，而且有的还包括着達尔文主义的有机体生存競爭現象的研究；不僅指植物的个体与环境的關係，也包括植物羣落的研究。这样，对於植物生态学或植物地理学的研究的对象似乎就很複雜而廣

泛了;但是一切事物是發展的,人們对於自然的認識也是一步一步地由單純向複雜發展,即由淺入深,由片面到更多的方面,所以一門科学分化为幾門科学,是科学發展的必然过程。因此,最近在苏联、歐洲甚至在美國都有同样趨势,他們称研究植物个体与环境的相互關係的科学为植物生态学,研究植物羣体的科学为植物羣落学或地植物学。

(2) 植物生态学的內容及其在相關学科中的地位

著者对於植物生态学的了解是这样:植物生态学是研究植物个体和它生長地的各种环境因素的關係以及彼此相互影响的規律性,也就是研究个体植物的形态、構造、化学性和生理过程(包括生長、發育、繁殖等)与土壤、气候以及其他因素的相互關係。这样,我們可以理解到植物生态学和植物生理学、植物形态学、植物分類学之間的密切联系性。特别它与植物生理学相接近,因而就有生态生理学和生理生态学的名称的產生。生态生理学是研究植物各种生理过程的特點与环境的關係,它的研究对象是以生理作用为中心的;生理生态学是以整个植物为研究对象的,是研究一种植物通过环境關係的变化如何影响它的个体發育和系統發育过程;也就是在一定的生境下研究它的生活力。此外,植物形态学裏的形态和構造、植物种類地理学裏的植物分佈,植物分類学裏的物种的演化問題都和生态学有着密切的關係;因为这些都是在進化过程中植物和环境之間的生态關係的結果。因此,無論那一方面的植物研究工作,都需要有植物生态学的知識,用生态学的理論來說明所發生的变化和現象。如果不对植物進行生态研究,就不可能說明它,也就不可能向人類所希望的方向改变它[6]。反过來說,研究植物生态学就不能不研究植物生理学、植物形态学和植物分類学,否則就不可能達到研究的目的。通过生态学的研究,我們也就可以体会到植物学在其本身的發展中,只是为了研究上的便利起見,才被劃分成很多專門性的分科。过去有人把植物生理学作为实驗的科学,分類学作为叙述的科学,古植物学作为歷史的科学;特别在舊中國時期各植物分科的研究工作之間很少联系,这样

把植物学各分科互相割裂的看法是不应該繼續存在的。因为叙述、实验和歷史的研究是不可以对立起來看待的；而且为了分析，便不能忘記綜合；为了一部分，便不能忘記全部；为了植物学的一門分科，就不能忘記整个植物学或生物学。正如恩格斯曾經告訴我們："全部有机界是一个形式和內容合一性或是不可分割性的坚强証据。形而上学的現象和生理上的現象，形态和机能，在互相交織地制約着"。通过生态学的研究最能把植物学各种分科联系起來，也如 Б. А. 凱勒尔院士[1]所說："在植物学中，应以生态学可獲得綜合而普遍的巨大意义。"这是給我們从事植物生态学工作者們一种很大的鼓舞。

在研究植物生态学的內容裏，除了植物学本身知識之外，还必須具备相關的自然界的知識；因为对於植物起作用和改变植物的生态因素裏包括着土壤条件、气候条件和動植物有机体，对於这些生态因素的性質，要能很好地分析它們的特點。所以对於動物学、細菌学、土壤学、地質学、地形学、气候学、气象学和農業技術学等各方面都应該了解[6]。因此，植物生态学的研究是在植物学的分科和环境科学的分科的基礎之上，而建立它本身独特的研究对象。

可是，植物生态学在漫長的年代中，因受了形而上学哲学思想的影响，特别是机械唯物論和唯心論的影响，得不到發展。机械唯物論認为自然界中有机体只能被動的变化，不重視它們積極性的適应作用，特別表現在單純偏重形态的描寫，而不注意植物形态或其他特性究与土壤、气候、動物界以及人類活動等环境因素發生什麼關係。結果就走上唯心論者如魏斯曼、摩尔根学派的道路，否認有机体和环境是統一体的原理，在这种宇宙观支配之下，生态学被埋沒了多少年。因而，过去在資本主义國家裏植物学是不注意生态關係的，即使植物生态学書內也叙述气候、土壤……等因素，但在很大程度中並不把这些生态因素与植物联系起來，只不过形式地叙述因素本身而已。而且在形而上学的思想支配下，即使研究植物生态，也常常局限於个別因素与植物的關係，而忽略自然界各种因素綜合作用的同等重要性。因此，植物生态学的名詞的創立距今虽有 86 年的歷史，但目前植物

生态学本身还是一門年青的科学，距离应有的水平还很远。

2. 地植物学的範圍和內容

(1) 地植物学的廣义和狹义

關於地植物学名詞和內容在苏联虽然目前还是意見分歧[21]，但是这个名詞已經流行很廣了。正如苏联第二次地理学会代表大会中所說："關於地植物学的內容和範圍的問題很早以前就有爭論，对地植物学的了解是这样的分歧，很多学者有这样的意見甚至主張完全放棄了这个名詞。很可惜，这很难作得到，因为它在科学文献和廣泛的实踐中的应用是相当鞏固的。"[9] 例如，在苏联大学植物專業裏有地植物学專門化，在苏联科学院植物研究所和列寧格勒地理研究所裏都有地植物学研究室，事实上是不可以放棄这个名詞的。如果把關於地植物学內容許多不同的意見歸納起來，不外廣义的和狹义的兩方面：廣义的有很多不同的見解，像 B. H. 苏卡切夫[12] 就認为沒有必要把地植物学和植物羣落学当作同义字看待。除許多学者（例如格拉西莫夫院士等）把地植物学与植物地理学当作同义字外，还有人把植物地理学作为地植物学的一部分。这种廣义的地植物学的內容，就是說它的研究对象不僅指植物羣体，也要包括構成羣体的植物种的生物学特性，还包括着植物分佈區的問題在內。狹义的地植物学是專指植物羣落学（Фитоценология）而言，也有專指植物羣落演变与土壤形成的關係而言的。但是，不管地植物学的廣义或狹义，植物羣落学總是它的主要內容。

(2) 資產階級的地植物学在唯心主义方面的表現[22]

在資產階級社会裏，地植物学家受了唯心主义的支配，不免有种种歪曲思想的表現。首先，由於魏斯曼、摩尔根反動学說否認有机体与环境是統一体，英美地植物学者对於植物羣落的定义只形式地單純偏重羣落种類的組成和結構，以及形态观點的描寫；他們所給的植物羣落的定义，就沒有包括整个环境条件在內。結果，他們对於植物羣落的研究自然脫离植物的生活条件，当然更談不到說明植物羣落在發育的一定階段上与土壤、气候环境、動物界、人類活動等的相互

關係了。然而，我們对於植物羣落应該理解为在"一定地段上"的全部植物，这些植物一方面是与环境有联系的相互影响着，另一方面彼此之間通过土壤、气候环境而相互作用；同時植物羣落本身也不断創造特殊环境，这种环境和羣落形成了一种不可分割的从屬性。

在資產階級社会裏，地植物学者另一种形而上学的理論，可以美國的克里孟次（Clements）为代表，他認为植物羣落的發展是有終點的（即所謂演替頂極理論）。演替頂極就是植物羣落發育的最後階段；这种羣落本身很像不含有發展的動力，只要气候保持不急剧改变，只要沒有人類、動物的顯著影响或其他侵移的方式發生，它們便一直存在，就不可能發生任何新的优势植物。这种理論是忽略了植物羣落內植物本身是不停地在改变着，它一面生長，一面使自己处於另外一种环境下，这样就不停地改变了它的生境（土壤和气候）；通过植物羣落本身生命活動所引起的土壤变化和小气候的变化，不可避免地就会引起了羣落的种類組成和分佈的变化。

在形而上学哲学支配下，十九世紀末葉歐洲很多地植物学者不正確地認为植物羣落的社会性，也就是錯誤地承認植物羣落为植物界的社会現象；因而当時就称研究植物羣落的科学为植物社会学（Plant sociology, Фитосоциология）。可是苏联科学界自从二十世紀三十年代以來，根据辯証唯物主义的指導思想，对於从植物羣落發展中和人類社会發展中尋找共同的規律，認为是一种歪曲的唯心的观點。因为自然界的各种联系是客观的，植物羣落和环境的联系是有它們本身自己的联系，这种联系要从自然界中去找，而社会的联系要根据不同的社会裏的材料去尋找。"社会"是人類生產關係的結合，有一定的制度和分工，而一羣植物生長在一起是有它自己特殊結構、生活和發展的規律，和一般的"社会"涵义是不同的，如果用"社会性"來說明植物的羣体是根据人意的一种想法。所以在苏联自从1928年在列寧格勒举行第三屆全苏植物学会会議以後，Л. Г. 拉孟斯基（Л. Г. Раменский）就建議用"植物羣落学"名詞以代替"植物社会学"；而植物社会学名詞，自此以後在苏联就不再保留下去了。[12]这裏可以談到

我國对於植物羣叢（Plant association）的譯名，过去有些人主張用"植物社会"，在一定程度上就是由於受了十九世紀歐洲地植物学家思想的影响。現在虽然大家知道"植物社会"和"人類社会"的意义不同，如果用同一名詞(社会)，易使人們發生混淆，而且也易使人們怀疑我們承認植物羣落的社会性。

（3）地植物学不僅研究植物羣落中植物間的相互關係，而且也包括植物与环境間的相互關係

著者对於植物羣落学的了解是这样：植物羣落学就是研究一定地段內植物共同生活的一切規律性，包括整个植物羣落的起源、演变与环境彼此相互的影响的研究。詳細的說，就是研究植物羣落內植物种類的組成、成層現象、各層与各層的相互關係和每層植物与植物之間的相互關係，成層現象不僅指着地上部分，而且也包括着地下部分。根据植物羣落本身和所处环境的特點，还要進行研究它們的分類工作、各个羣落單位的地理分佈和它們形成的原因以及它們与环境（大环境和小环境）的相互關係。此外，根据一个地區的各种植物羣落的來源和演变的过程的自然規律，对於將來該區植被可能發展和改造的方向都应加以研究。

有些植物羣落学者們强調植物間的相互關係是植物羣落学的基本內容。他們認为在自然界中除了極少數情况外，植物大多數是成为羣落，它們不是地上部分互相靠在一起，就是地下部分互相靠在一起，或是兩者都互相靠近；在这种生長的情况下，植物經常在某种程度上互相影响着，它們的生長和發育在很大程度上决定於这种影响；当生長在一定地區的植物形成了羣落以後，就進入植物与植物之間的複雜的相互作用中。但是，苏联学者們对於这种意見一直就有着不同的爭論。例如 A. Π. 謝尼澗夫和其他一部分学者[6]認为在暴露着的植物羣落中，环境直接影响佔着优势；而在鬱閉的情况下則植物与植物的相互作用佔优势，这些植物間的相互關係，在大多數的情况下是植物对於生活資料或对於空間直接、間接競爭的結果。甚至有人認为植物羣落分佈的原因，不是气候、土壤决定分佈，而是生存競爭的

結果；在植物羣落的形成中，他們过高地估計植物生存競爭的意义，而認为种間和种內競爭被認为是主要的調節作用。另一些学者如П.Г.拉孟斯基[14]主張除了特殊的情况如共生、寄生是植物間相互關係直接决定植物羣落分佈外，一般植物与植物間的關係是通过环境变化的；在相当暴露和不同程度上鬱閉和密集的羣落中，应該注意到它們对於环境条件所引起的不同程度的变異性。各种生态因素有光、温度、水分、养分等，它們也受着植物羣落的影响而变化，但这並不等於推翻土壤水分和化学性質等序列來確定植物羣落分佈的規律性。相反地，他們認为植物羣落的生境或生态類型的局部土壤性質、地形、气候等才是决定羣落分佈的先决条件。他們也不否認植物羣落中存在着强烈的競爭現象，但是必須注意下面情况：(1)植物常常由於病害、寄生物对於根部的作用以及表面看來不顯著的其他原因而凋萎或生長下降。(2)競爭本身通过环境和环境的变異而实現，而且競爭僅是植物羣落生活中多种多样性的關係之一；一般的和主要的羣落生活过程是物質和能量的交換、合成和分解、同化和異化，只要違背了交換过程，生物羣落不可避免地就被改造，所以研究競爭不能表面化，必須要看一看土壤，研究土壤微生物，研究植物的生物学和生理学特性。(3)不能只限於確定競爭者的關係，必須研究每一具体情况下植物的競爭途徑和它的表現。不应該强調一般性的競爭，而应包括着植物通过居住环境而相互作用的複雜的綜合，也就是应該具体地注意下列一些植物特點：(i)植物地上部分和地下部分的發育在季節上和逐年的情况；(ii)对於环境条件如光照、水分、营养成分、鹽分等的不同程度的要求和迅速同化的能力；(iii)植物的根、芽的生長發育的能力如何；(iv)对於各种不良条件的抵抗力如何，例如对凍冰、乾旱、風暴、雪等的堅韌性，对病害的堅韌性，对於食草動物的適口性，对抵抗足踏的能力；(v)能很快地佔据暫時空曠廣場的能力；(vi)由於根系的總的活動所引起的土壤化学变化，根系对於水和礦物的競爭，根部分泌物的相互有利和不利的影响，这些影响是直接或通过根系周圍微生物的。

關於这个問題，B. H. 苏卡切夫[13]正確地指出我們不可孤立地强調植物的生存競爭。他說："很明顯的，生物的环境在極大程度上是决定於一般的自然地理的环境(大气及其气候、土壤、水文条件)，因为許多个別的有机体及其羣落的整体，都經常处於与自然地理环境的相互影响中。任何時候它們都不能离開自然地理的环境而生存，我們研究植物和植物羣落一定要和自然地理的环境联系起來研究。"他又說："虽然說植物的相互關係是植物羣落本身的現象，但研究它時，必須和植物生長环境的研究，以及和植物与环境的相互作用的研究，同時進行。"他特別指出研究各种植物根系的相互作用的重要性，指出根系的相互關係的过程还与其他因素互为影响，特別是根系周圍的微生物的分泌物。組成这些微生物的成分，不僅决定於根部分泌物的性質，而且也决定於土壤的性質。在自然界中可以看到，某些植物能很好地同左右的鄰居和平共处，而另些植物則处於对抗狀态中，这在很多情形下是决定於根系的相互作用的，所以根系的研究应在植物羣落学中佔有重要地位。

(4) 地植物学內容不僅研究天然植物羣落，也应包括人工植物羣落

談到地植物学的研究对象，就要考慮到是不是專指天然植物羣落而言？在苏联过去也曾經存在着不同的意見，例如：П. В. 庫德里亞紹夫[2]就反对 В. В. 阿略兴意見把天然植物羣落和人工植物羣落分割起來看，他說："人工栽培的植物羣落有時也有兩層或三層，無疑的是人類考慮到自然环境而对植物進行的長期选擇的結果，也是長期歷史的形成物。它們所持的規律，不僅反映了人類的影响，而且也反映了自然地理环境的影响。" В. Н. 苏卡切夫[12]也說："人工創造的植物羣落，例如播种的羣落、栽培的羣落，它們的植株之間具有明顯的相互關係，也应歸入現实的植物羣落。植物羣落可以指着已有相当發展(穩定性)的類型，也可指着还沒有發展(易变性)的類型。"他並且認为植物羣落的定义是："任何存在於某區域中的一般性的地段上植物的總和，在植物之間以及植物与环境(生境)之間表示着一

定的相互關係。这种物質間的相互關係的存在作为植物羣落基本的特徵。”在这样概念之下，植物羣落就可以应用於天然的和栽培的植被，也可以应用於單純的和混雜的植被。

著者是贊同植物羣落应該包括人工栽培的在內的。理由如下：

(i) 我們虽在形式上可以把植物羣落劃分为天然植物羣落和栽培植物羣落，然而在自然界中要嚴格地劃分这兩類植物羣落的界限是不可能的。因为在自然界中很难找得到純天然的植物羣落，只不过它們所受人類的作用有深淺程度上或方式上的不同而已。我們在实地進行調查植物羣落時就可以体会到这一點。特别在我國各地調查植物羣落如果不研究人工植被，那就找不到地方研究了，就形成脫离現实的結果。

(ii) 不論人工植物羣落也好，天然植物羣落也好，或半天然植物羣落也好，它們形成的因素，總是綜合的；而且这些因素總是相互联系的、相互制約的。例如南方亞熱帶紅黃壤上的馬尾松、油茶、鉄芒箕羣落是受人工因素形成的，但是这个羣落从沒有在北方發現过，因为这个羣落是反应人工因素与自然地理因素的綜合結果。在四川盆地裏亞熱帶的中性紫色土山上的栽培植物羣落（山坡上夏季是玉米、甜薯，冬季是小麥、蚕豆、田埂上种油桐、柏木或柑橘）也是与当地自然环境的因素分不開的。所以从分佈規律上說，不論栽培植物或天然植物羣落是同样地受着自然地理因素作用的。

(iii) 从实踐上說來，如果地植物学研究包括半天然植物羣落和栽培植物羣落，对於農業、園藝、果樹、草場和森林等事業都会有很大的貢献。这样地植物学在國民經济的農林業部門中就会直接起着很大的作用，从而这門科学的本身也会得到極快的發展。

最後，談到地植物学的名詞，我們虽然沒有必要把地植物学（Геоботаника）和植物羣落学（Фитоценология）当作絕对同义字來看待，因为过去若干年不同的学者們曾把不同的內容放在地植物学內。但是，如果我們同意把植物羣落学的內容不僅包括天然植被，也包括人工植被的話，那末現在地植物学所研究的內容，在一定程度上所包括

的範圍是廣泛的；而且也只有在地植物学的廣义的内容之下，它才可能在实踐上產生更大的貢献。

3. 地植物学与植物生态学的關係

(1) 地植物学与植物生态学的不可分割性

目前据我們所知，地植物学的内容主要包括植物羣落学，而植物羣落学又是从植物生态学分化出來的一門独立科学。1928 年在列寧格勒第三屆全苏植物学会会議時，虽然对於植物羣落学被劃分为独立科学的問題上的意見是分歧的，也就是有一种否認植物羣落学的独立性的看法。有人認为植物羣落学是利用普通的生态学研究方法，沒有必要把植物羣落学理論和生态学區分開來成为一門特殊科学，可是後來这門科学的劃分还是保持下來了。以後甚至有人主張把生态学包括在植物羣落学範圍內。但是無論如何，地植物学必須被認为是与植物生态学有緊密联系的科学部門。植物和环境是一个統一体，植物羣落就是組成羣落的植物种的环境的不可分割的一部分；也就是説，植物羣落就是植物的生态因素之一。要研究植物种的生物学特性只有在植物羣落的範疇內進行才能達到目的，所以我們研究植物个体生态時，就脫离不了研究植物羣落的生态，而研究植物羣落学時，对於植物个体生态学的研究也是必要的。由此，地植物学的有效發展，在很大程度上是决定於植物生态学的成就。

为什麼地植物学的發展要以植物生态学为基礎呢？这是与米丘林的学説分不開的。有些作者如謝尼潤夫把生物羣落關係（有机体的相互關係）和生态關係（有机体与土壤和气候环境相互關係）區分開來是有缺點的。前面已説过，对於植物羣落必須研究它們自己間緊密的相互的作用，也要研究它們和無生命的大自然界（气候、土壤）的相互關係，而且毫無例外地所有植物羣落中的植物間的相互關係的实现，也是通过土壤、气候环境的，还要研究它們和微生物、動物以及人類活動緊密的相互影响；也就是説要研究植物羣落环境的所有因素總体的相互關係。我們不可以把植物羣落和生态环境对立起來看待的理由，歸納起來如下：植物羣落本身就是組成羣落的植物环境

的一部分，环境所包括的除了其它的植物，也包括土壤、气候以及其中居住的動物。並且土壤是羣落生活活動的結果，气候也在相当大的程度受了羣落上的影响，而發生变化。可是不应該忘却从个别的植物的關係來看植物羣落是环境的一部分，同時它也是整个總体的某些成分，这个總体造成了它們的特殊性質。另一方面我們要了解羣落本身也在气候、土壤和植物、動物界以及人類活動的影响下進行着改变，一定的土壤、气候环境是羣落的不可分割的一部分。除了羣落所造成的环境（內部环境）以外，还有外部环境，即羣落以外的环境（如大气暖流、河流的氾濫、人類的活動……）。我們不可能在內部环境与外部环境之間劃一条明顯的分界綫。而且在植物羣落和外界环境相互联系的过程中，外界环境的个别因素轉变为植物羣落的內部环境；同時任何一个植物羣落不僅不能和土壤、气候环境分開，也不可能和總的植被分開（由於植被是植物羣落的總体）。

（2）目前我們为什麼把地植物学和植物生态学合在一起研究

以上是説明植物羣落学与生态学的不可分割性，但是我們也应該了解从科学發展的过程來說，地植物学要从植物生态学分化出來是必然的趨向，对於它的發展上是有利的；但是就目前我國科学現况來說，是不是馬上就要分为兩門独立的科学呢？我們根据辯証法中形式和內容的關係，就可以解答这个問題。阿歷山大罗夫[23]在“辯証唯物主义”裏說：“內容是事物和現象的內在过程的總和。形式是內容的表現，是由內容决定的。形式是和內容联系着的，形式和內容是在內容起作用的基礎上相互制約着的。在生活中，形式和內容在运動和發展的过程中相互影响着。在运動的过程中，在一定的地點和時間的条件下，不符合新內容的、过時的形式合乎規律地和革命地被棄掉。”又說：“馬克思主义辯証方法反对抽象地考察形式，反对把形式和內容加以割裂……。沒有形式的內容也是不可能存在的，正如同沒有內容的形式不可能存在一样。”

从植物生态学或地植物学在我國目前实际的情况說，这兩方面的資料或工作目前都是貧乏的、幼稚的。如果馬上一開始就在形式

上分为兩門科学，那將是脫离現实的行動，也就是沒有內容的形式，而且对於兩方面的發展都將是不利的。所以著者認为在目前我國研究工作方面，暫時还沒有必要在形式上把它們分为兩門科学來研究；但是在这兩方面科学有了相当內容以後，还是应該在形式上分化为兩門独立科学。因为一門科学的內部有了新的特殊的內容以後；如果保持在原來科学的範疇內，就会有碍於它的繼續進步，会妨碍它的發展。相反地，把它从原來的科学內分出來作为独立的一門分科，通常对它的發展是有强烈的刺激，同時对國民經济实踐上应用的範圍也可有更明顯的確定。正如阿歷山大罗夫所主編的"辯証唯物主义"裏所說："在發展的过程中，形式会落後於內容，从而不再適合於內容。因此，內容暫時具有了舊形式，这就引起形式和內容之間的矛盾。这个矛盾歸根到底会抛棄过時的形式。結果，內容具有了新的符合於本身的形式，獲得自己進一步發展的廣濶場所。"所以將來为着植物生态学和地植物学的發展起見，在一定的時間和条件之下，它們还是要被分開來研究的。

4. 植物生态学和地植物学的研究在理論和实踐上的意义

前面已說到植物生态学和地植物学是研究植物和植物羣落与环境相互關係的科学。根据这种研究的材料是可以丰富辯証唯物主义的內容的，因为辯証唯物主义的基本精神就是認为自然界的一切現象是普遍联系和相互依賴的統一体，植物生态学和地植物学就是進行这种內容的研究。不僅如此，通过植物生态学和地植物学的研究，在实踐上的意义更大，可以增加植物的產量，提高植物的品質，而且使產量和品質保持穩定性；对土地和植物利用上的擴大还会起着一定的作用。植物生态学和地植物学的資料在植物栽培工作上也是有很大意义的，例如我國寒冷高原農業上的發展，西北沙漠草原地區的開發，南方强酸性紅黄壤和北方鹽鹼地的利用，都可通过此种科学的研究，發現抵抗各种不良条件的有用植物种（包括天然的或農民多年創造出來的植物种），以供森林学、園藝学、牧草学、牧場管理、草原護田林帶的造林以及農業上草田輪作制的应用。如果研究植物与動

物、微生物的關係，在实踐上更有意义，例如作为重要工業原料的紫膠（与天然橡膠相混，可延長橡膠使用時間，用以製作絕緣体、染料，它和油漆相混可作塗飛机用等）是由紫膠虫所分泌出來的，而紫膠虫是寄生在一定植物羣落中的植物种上，特别在某一些植物上面的紫膠產量高、品質好。那麼，如果研究这些植物的生态和地植物学，就会有助於紫膠生產的發展。此外，水生植物羣落的研究对於水產的估價和漁業的發展是有密切的關係。研究高等植物羣落与土壤根瘤菌或其他土壤細菌的關係，对於土壤肥力的增高是起着决定性的作用。再就防除牲畜疾病和植物病害來說，也是有密切的關係。在牧場上有些毒草或含有某种特殊化学成分的草類，牲畜吃了就發生不正常現象或甚至於死亡，听說內蒙就曾發生过類似事实。許多由眞菌所引起的植物病害是有一定的中間寄主的，而中間寄主多是高等植物。为着消滅那些毒草或中間寄主就需要研究它們的生态学和地植物学。

此外，更要加以說明的：植物生态地理学的內容既是主要地研究植物与地理环境間的相互關係的自然規律，它是和農学、林学有密切不可分割的關係。農林学家必須懂得植物地理学後，技術措施才能有科学理論的根据，而植物生态地理学者除了知道植物科学（植物分類学、植物形态学、植物生理学等）和环境科学（土壤学、气候学、地形学、地質学等）的本身理論外，也必須要有農学、林学的基礎知識，才能達到理論結合实际的目的。但是各門科学各有它自己特有的研究对象，也就是在性質上不同於其他科学的研究对象，所以著者認为植物生态地理学和農林学的目的或任务俘管是可以相同，但是兩者研究的具体对象和方法在一定程度上是有不同的。例如在利用自然和改造自然的工作進行过程中，如果具体設計或执行那一套技術，就要靠農林学家和其他技術專家分工進行了。

参 考 文 献

[1] 凱勒尔, Б. А., 1948. 植物進化原理(周邦立譯)。中華書局出版。
[2] Кудряшов, Л. В.(改編), 1950. 植物地理学(傅子禎、王燕譯)。中華書局出版。
[3] 全苏第二次地理学代表大会論文集: 植物地理学的範圍和內容, (王恩涌譯, 李繼侗校)。
[4] Жуковский, П. М., 1949. 普通植物学(王道济等譯), 下册第七章。中華書局出版。
[5] Генкель, П. А., Кудряшов. Л. В., 1950. 植物学(傅子禎譯), 第三分册第三篇。中華書局出版。
[6] Шенников, А. П., 1950. 植物生态学(王汶譯)。新農出版社。
[7] 苏联科学院編, 1954. 地植物学研究簡明指南(李繼侗譯)。科学出版社。
[8] 胡先驌, 1954. 水杉、水松、銀杏。生物学通報, 12月号。
[9] 徐仁, 1954. 在總路綫灯塔光輝照耀下古植物学的任务。科学通報, 7月号。
[10] 拉甫連科, Е. М., 1954. 植物地理学(徐士珍譯自苏联大百科全書, 第10卷, 475—478頁)。地理知識, 9月号。
[11] 格拉西莫夫, И. П. 等, 1952. 改造自然与自然地理学的任务(李文彥等譯)。中國科学院出版。
[12] 苏卡切夫, В. Н., 1950. 論植物羣落学上某些基本問題(锡澄譯)。苏联植物学雜誌, 1948年2期。
[13] 苏卡切夫, В. Н., 1953. 論植物的种內相互關係与种間相互關係(郝水譯)。苏联植物学雜誌, 1953年1期。
[14] 拉孟斯基, П. Г., 1952. 近代地植物学中某些原則性的論題(傅子禎、胡式之合譯)。苏联植物学雜誌, 1952年2期。
[15] Daubenmire, R. F., 1948. Plants and environment. John Wiley and Sons, Inc., New York.
[16] Braun-Blanquet, J., 1932. Plant sociology, the study of plant communities. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York and London.
[17] Schimper, A. F. W., 1903. Plant-geography upon a physiological basis. Oxford.
[18] Tansley, A. G., 1949. Introduction to plant ecology, a guide for beginners in the study of plant communities. London.
[19] Warming, E., 1909. Ecology of plants, an introduction to the study of plant communities. London.
[20] Weaver, E. and Clements, F. E., 1938. Plant ecology. New York.
[21] 苏卡娃, В. Б., 1948. 關於地植物学的內容和方法的問題(姜恕譯)。苏联植物学雜誌, 38卷。
[22] Ярошенко, П. Д., 1953. Основы учения О растительчомт покрове.
[23] 阿歷山大罗夫, Г. Ф., 1954. 辯証唯物主义(馬哲譯)。人民出版社。

二. 植物生态地理学的任务

（一） 植物生态地理学在利用自然和改造自然工作中的意义

植物生态地理学的目的就是發現自然界植物的現象与地理現象間的联繫性，这种联繫性的現象是在一定空間中不断地重複出現，在時間上不断的進展着，这种自然規律本身是客观的法则，不依人們的意志和意識而轉移的。我們只有認識和掌握了植物或植物羣落在地球表面分佈的情况和它們分佈規律以後，才可能談到充分地利用、發展植物界的自然資源和改造自然环境，以符合人類生活的要求。所以植物生态地理学的目的，正和其他科学如土壤学、地質学、自然地理学等等一样，就是为着利用自然和改造自然；但是它和其他科学不同处，是在根据植物学的角度來参加利用自然和改造自然的研究工作[1]。可是我們不能把这兩方面工作机械地分開，不能把它們相互对立起來看待，因为它們是內在的密切的联繫着、互相依賴着的。只

是为着討論方便起見，才分为兩方面來說明植物生态地理学怎样在利用自然方面和改造自然方面起它一定的作用[2]。

1. 植物生态地理学在利用自然方面所起的作用 在利用自然方面，植物生态地理学是起着極重要的作用。我們知道不同种的有机体，为着它們本身的生長和發育，要求着不同的外界环境；而且任何有机体对外界条件的反应，都有一定的範圍。所以有些植物种或品种能够在極廣泛的範圍內，能在不同环境条件中正常的生長發育，而另一些植物只能在比較狹小的範圍內栽培。而且不同种和不同類型的植物虽然能生長在相同的外界环境中，但它們从土壤中所攝取的各种营养物質的种類和數量是不同的，比例也是不同的。只有掌握了植物如何受环境影响的这些知識以後，我們才能利用栽培方法，如施肥、播种期、灌溉和其他方法來調節植物的生長和發育，使我們能够得到高額的產量和最优良的品質。同時也可以知道那些資源植物在那些地區可以种植，在那些地區內不可以种植；進而可以知道怎样利用人工方法來創造適合它們生活的环境条件，使那些植物可以順利的正常的生長發育。这样，在实施过程中才不致於走弯路，才不致使國家在人力和物力上遭到不必要的許多浪費。

首先从利用土壤資源方面來說，我國有着很大面積的荒地和荒山，还沒有充分的利用。在南方濕潤温暖的气候下，有着大面積的酸性紅黃壤荒地，在北方比較乾冷气候下，有着不少面積的鹽鹼土荒地，在河南、河北和內蒙、新疆地區还有若干万畝的砂荒，南方和西南更有不少的荒山。对於不同环境的荒地和荒山，我們应当按着具体情況，根据环境与植物間相互關係的規律，採取不同的措施來利用它們，这是在擴大土地利用面積方面植物生态地理学所起的作用。

再从擴大利用植物資源方面來說，研究本國的特產如茶(*Camellia sinensis*)、油桐(*Aleurites Fordii*)、柑橘(*Citrus deliciosa*)等在什麼环境下推廣它們，才能達到產量高、品質好的目的；这些研究將会給產業部門提供科学的根据。又怎样引种外來的資源植物，如橡膠樹(*Hevea brasiliensis*)、金鷄納樹(*Cinchona* spp.)、咖啡樹(*Cof-*

fea spp.)等应当在國內什麼地方和什麼自然环境下試栽、推廣，才可能得到高產量和好品質。在造林方面，各地的造林樹种是否適合当地的气候和土壤条件，特别是不同的具体小环境，樹种应該有什麼不同。在藥用植物的栽培問題上，也必須对原產地的自然环境要做相当的了解。当然对於發現天然植物在工業上的用途的工作中，更要知道它們原產地的自然环境，因为無論是推廣也好，或是希望求得优良的品質也好，如果不知道它們所需要的生長發育的条件，便不可能達到这个目的。植物生态地理学在这些方面都能起一定的作用。

植物生态地理学的研究，不僅在擴大利用地上資源（土壤和植物）工作中起着很大的作用，就是对於地下資源的勘查也有一定的關係。植物的生長可用來指示金屬礦脈的所在，作为尋找金屬礦脈的参考；根据植物与岩石性質的關係，对於地質調查和地質圖的繪製，都是有一定帮助的。

總之，植物生态地理学的研究，首先是通过瞭解植物与环境条件間相互關係的規律性，我們就可以正確地利用我國許多有利的自然条件，能够充分發揮土壤、植物、气候和地下資源对於我們人類应起的作用。

2. 植物生态地理学在改造自然方面所起的作用 在社会主义建設过程中，植物生态地理学的目的不僅是为了利用自然，而且还同時为了改造自然；它在这方面是起着重大的作用的。目前改造自然的对象，除了山、河、地形之外，最主要的是改变天气、小气候和土壤。

影响大气的主要因素包括日光輻射、大气环流和地面植被狀況。目前人類在改造日光輻射和大气环流方面，还不能發生什麼作用，所能起作用的主要在地面植被上。根据近年苏联学者的研究，海洋中的濕气登了大陸之後，降落不止一次。在地面蒸發的濕气又可以往復循环，再降为雨，这就称为“內循环”；从海洋上直接吹到大陸上的水分降落为雨，再流入海洋，称为“外循环”。外循环的水气量是每年比較穩定的，而內循环的水气量是不穩定的，是要看地面的情形而变動的。我們如果要支配內循环的过程，使乾旱地區的雨量增加，主要

的方法除了工程方面的以外，就是要靠改造地面植被了。

所謂小气候就是指距离地面以上 2 米和土壤表面以下 1 米之內的气候而言，这种气候是对農業上發生着很大的实用意义。影响小气候的条件除了小地形和土壤性質以外，就是植被的性質了。不同的農作物有不同的小气候，双子葉植物的小气候与單子葉植物的小气候不同，植株疏密度、外形、年龄的不同也会引起不同的小气候变化。所以我們有效地利用植物就可以在一定程度上改变風災、霜災、旱災等類的不良的小气候，小气候的改变累積起來也就会引起大气候的改变，所以植被的研究对於改造气候是有一定作用的。

再就植物改造土壤方面來說，任何土壤形成作用都是各种不同因素的綜合結果，这些因素包括着母質、气候、區域地形、土壤年龄、動物、植物等。在地面上只有通过生物的作用，無机化合物才能变为有机化合物，或相反的有机化合物才能变为無机化合物，这就是土壤形成作用的本質；所以生物因素（包括植物、動物、微生物）对於土壤形成过程，就起着主導作用。人們在改造土壤的过程中，不易直接影响土壤母質，改变年龄，不能直接改变气候和區域地形，也只有通过生物学方法才能改变这些因素，結果也就改变了土壤。也就是通过植被的改造、植物栽培和農業技術的改造，來改造土壤和土壤环境。

由於上述理由，目前苏联改造自然的方法，主要的是用生物学方法，改造的主要關鍵是在利用植物[25]。所以在苏联歐洲部分草原區和森林草原區的整个改造自然計劃中，一方面是建立防護林帶，另一方面是实行草田輪作制。因为通过防護林的营造或草田輪作制的执行，可以改变下列各方面的自然情况：

（1）草田耕作制的执行，可使土壤表層產生良好的团粒構造，因而土壤空气和水分狀况变好。

（2）防護林帶可以減少空气下層的風速，結果也就可以減少土壤中水分的蒸發，空气中的水分也就增加。

（3）防護林帶可以減弱地表雨水和雪水的流動速度；这样，就可以促進水分滲入土壤，並減弱土壤的侵蝕作用。

(4) 通过防護林帶減低風速的作用,使雪更均匀的分佈在地面上,因而在春天融化時,雪就可均匀的浸潤土壤。

(5) 草田耕作制和防護林帶可以促進土壤的濕潤和減低風速,这样就可以使表土不致被風吹走,免於風蝕。

从上面看來,通过植被的改变,也就可以改变土壤、水流速度、侵蝕、風蝕、蒸發、風速、空气的相对濕度、温度条件等。所以說,在苏联改造自然的主要工具就是植物。

这裏特别要重複指出的:就是我們对於植物生态地理学的作用的認識,不可以把利用自然和改造自然对立起來看待;結合到某一具体任务時,这兩方面是相互依賴而且必須相輔進行的,否則就会產生偏差,發生錯誤。

(二) 植物生态地理学的当前任务

植物生态地理学的任务和它的研究对象是分不開的。前面在談到內容方面,已經提到了一些具体任务的例子。在國家走向社会主义建設中,当前有許多有關國民經济發展的具体任务,这些任务是農林学家、地理学家,土壤学家,地質学家以及其他相關科学家的共同任务。在这些任务中,植物生态地理学是有它一定的貢献和重要性,必須要与这些社会主义建設的实踐保持着緊密的联繫,一切工作計劃必須要服从於國民經济的要求。这样,植物生态地理学通过实踐,科学的本身才会得到發展;通过实踐,理論才会逐步提高。所以著者認为植物生态地理学的当前任务应当是与其他科学相結合,解决社会主义建設中各項有關問題。現特提出下列問題,作为大家討論的資料。

1. 全國自然區劃問題: 全國自然區劃工作是國民經济走向計劃化的基本条件[3],特别是对於農、林、牧的發展計劃是有直接關係的;[4,5,6]通过農、林、牧業就給工業提供原料,所以工業、特别是輕工業發展的計劃,間接地也就依靠了自然區劃工作。自然區域的劃分,一方面固然是表示我國地上資源分佈的概况,另一方面也是改造自

然計劃中設計的依据,更是設計土地合理化利用的先决工作。目前我國的全國自然分區工作,距离应有的目标还很远,其中原因之一就是植物生态地理学工作在过去做的太少。

在苏联地理学家科学討論会裏,很多認为"景观"应該作为自然地理區劃的根据[25]。所謂"景观"就是一定區域的整个空間的气候、水文、地形、土壤、植物、動物界的有規律的相互联系而結合起來的綜合形态的表現。但是自然界的一切对象和現象是密切的互相联系、互相結合、互相制約的,在地理景观中,所看到的各因素都不是机械的混合体,而是一种有內在联系的、有規律的整体。当然,以上所說的土壤、气候、動物等等都是各种因素的綜合反应;但在一般情形下,我國土壤受人工耕种的影响太大,在野外观察時有時不如植物反应的明顯些;气候在短期內我們是感覚不出,而且人眼也看不見;動物是比較移動的,它的地理性特點也跟隨着植物。所以在这个整体中,植被在很大程度上,就是一地土壤、气候、水文、地形和動物的最易察覚的綜合反应[26]。目前我國一般測候站的歷史还不久,短短幾年的气象記錄不能全面表示一地的气候的特點,而且各地由於海拔高度、坡向和局部地形所引起的气候变化,一般气候站对它們是沒有記錄的,事实上也很难全面設站測量。加以我國各处土壤局部变化很大,很难处处採集标本進行分析,如果進行植被与气候、土壤的關係的研究,根据植被情形对於自然區域劃分,就会加快完成任务。苏联地理学家 Л. С. 貝尔格所劃分的苏联自然區域,就是用植被名称的,例如用森林草原區、乾草原區、針葉林區、落葉濶葉林針葉林混合區等等特徵來表示一地的自然區域的。那麼,植物生态地理学在这方面要努力的是什麼呢?

(1) 在研究一个自然區域時,要把植被与当地的地形、土壤、气候、水文等等的生态關係密切地联系起來,也就是要把各个因素成为一个完整的統一体,而用植被表現出來;並不是把各項資料零碎地叙述一下,把植被以外的材料塡寫進去而已。如果只是描述各个景观因素的分散个体是沒有多大意义的。

(2) 对於每一个自然區域的研究，不应僅限於天然植被，在我國廣大的面積上，天然植被实际上早已被改变了，如果只注意到天然植被，或根据想像只用天然植被作代表，結果所叙述的內容在很大的程度上就变为实际不存在的景观了。这样，就脫离了人類活動在景观上所留下的痕跡，所以我們对於人工植被（包括森林、農作物、園藝作物等）是絕不可以忽視的。特別是我國有了四千年的農業歷史，人工植被佔有重要地位，而且人工植被不僅反映人類活動的影响，也反映着自然条件的特點。不管天然植被也好，或者人工植被也好，植物地理学者应該科学地闡述植被演变的歷史过程和推動演变的動力，作为根据人類利益的要求來進行改造植被的科学根据。

(3) 我國地面如此廣濶，自然环境又如此複雜，植被類型也是非常複雜的。而过去有關植物生态地理学的工作進行得很少，目前要想按步就班地一幅一幅地調查，是人力和時間所不允許的。在最近期間只好在全國不同植被類型地區选出代表地點，繪出比例尺較大的小面積植被圖；找出植物羣落的類型和演变的規律性，特別找出它們与当地地形、地質、气候、土壤的關係。根据國民經济建設上的需要和目前所具备的人力物力条件，在全國若干代表地區应有步驟的有重點的進行，然後根据在各地所找出的規律再参考全國地形圖、地質圖、气候圖和土壤圖等，初步的製成全國比較可靠的植被分佈圖，而作为自然分區的根据之一。

關於我們对於地理景观的認識之不可忽略人工植被問題，在1951年苏联地理学家討論会上[25]，主席 C. B. 卡列斯尼克(C.B. Калесник) 在開幕詞裏曾說：“大多數自然地理的著作直到現在叙述的还不是实际存在的景观，而是天然景观，即脫离了人類活動在景观上所烙的痕跡的景观。因此，在烏克蘭南部直到現在还被称做喧嘩着蓬草的草原，实际上，那裏早已不是蓬草的草原了。不適当的估計人類对於自然的影响而叙述自然是一种錯誤，特別是在我的著作‘北高加索和頓河下游’中，也犯了这种錯誤。”主席在閉幕詞裏又說：“最後，我願再次地指出：研究地球外殼時（整个地和个別地）必須注意人

類对於自然的影响，沒有人類社会發展的動力和实际存在现象的观念，是不可能有任何嚴格的、科学的地理研究工作的。正是如此，所以現代地理景观应当研究地理景观的現实，而不是去掉人類影响的痕跡，不能只描寫天然景观的風景。”又說：“如果我們描寫景观時，不注意人類对於它的影响，那麼我們便違反了自然地理科学的邏輯而犯了重大的錯誤。如果地理学家必須研究月球表面，那末他們把研究的範圍縮小到月球地形和地質構造的特點是完全正確的，因为那裏也沒有更多的东西……。”又說：“在描寫草原時，我們就忘記了現在草原上种植的小麥（*Triticum sativum*）和燕麥（*Avena sativa*）的田地这一特點；在描寫气候時，我們利用所在大城市的气象台的材料，因而記載的不是‘自然的’气候，而是被人類所歪曲了的气候。”

这一段話，不僅是对於自然地理学者說的，也針对着一般植物生态地理学工作者說的，尤其是对於此後植物區劃問題的研究是一个重大的啓發。

2. 荒地荒山調查問題： 在毛主席領導的農業合作化运動的高潮中，要保証增產粮食和供給工業原料，除了不断地提高單位面積產量外，擴大耕种、造林和畜牧的面積，是今後迫切的主要任务。根据不完全的估計，全國單就可以發展農業和畜牧的荒地面積說，就約有十四億畝（荒山不包括在內）；这些荒地主要分佈在东北、西北[9]、中南[11]和西南以及華北[8]地區，包括各种不同性質土壤和不同气候环境下的荒地。解放以來，有些地區大規模的開墾荒地，部分主持開墾荒地的人只片面强調荒地面積的大小，而忽略了荒地本身的性質和它們所在地的其他自然条件，尤其忽略了植物与环境間相互關係的規律性，以致時常發生“沒有正確設計而施工”的情形。例如 1951 年某墾殖局曾在舊綏远省薩縣利用拖拉机開了一片十數万畝的荒地，小麥（*Triticum sativum*）和糜子（*Panicum miliaceum*）下种後，只有很少部分出苗，这样就浪費了很多人力和物力。再如 1950 年春河北省黃驊縣某國营農場，在一片大荒地上，曾种了小麥，出苗後大部分就死去。又如在舊察哈尔省北部開墾了很大面積荒地，開虧本很多。

又如1952年以來在舊寧夏省的鹽性砂土上，大面積的開为水稻田，結果也入不敷出。这幾处開墾失敗的原因就是由於主持開墾的人对於当地的荒地土壤性質和其他自然条件不够了解，尤其不知道各种植物对於环境的要求是不同的，不知道那些鹽鹼土在沒有改良以前是不可以种植一般不能耐鹽鹼的農作物。除了可墾的荒地以外，中南區还有很大面積的酸性紅黄壤丘陵和山地[11]，在西南各省还有不少石灰岩荒山，也大都是光秃而沒有好好利用的。有的地方所栽培的樹种也常忽略了与当地具体自然环境的關係，以致造成損失。那麼植物生态地理学工作者在荒地荒山調查方面，又应該做那些工作呢？

（1）首先調查荒地荒山的植被，做出調查區比較詳細的植被分佈圖。根据植被的類型就可以認識荒地荒山土壤的性質和它所在地的其他环境方面的特徵，因为天然植被是环境条件的指标，惟有認識环境条件後，根据植物的要求才有可能正確地訂出適当利用和改良的方針[10]。利用植被來認識环境的特徵，收效比較快，因为在我國这样廣大的面積上，如果每塊荒地荒山都要採集土壤标本、進行分析工作或每处都要設立測候站，都是人力、物力和時間所不允許的，也是不必要的。可是，如果根据植被或指示植物的分佈与土壤、气候的關係的規律性，來推断荒地、荒山的土壤和其他自然条件，在野外進行荒地荒山調查，就可節省很多人力、物力和時間。

（2）調查不同环境条件下各种荒地荒山上原有的天然植物資源，作为擴大利用植物种類的参考。在華南和西南區的亞熱帶、熱帶濕潤气候下的荒地荒山上，植物种類丰富，其中可能發現一些作为工業原料的天然植物。在北方鹽鹼土荒地上对於可作为牧草的豆科和禾本科植物以及耐鹽鹼土的樹种，都应加以調查注意。这样，一方面可以解决鹽鹼土的合理利用問題，另一方面也可解决在什麼地區利用什麼种植物就应來改良土壤的問題。在西北黄土區和砂荒地區要注意一些耐旱抗風的保土植物[11,13]。至於在西南荒山該特別調查各种木本的資源植物的生長狀况与当地环境条件的關係，特別是在

不同海拔高度所代表的不同气候下，石灰岩山上的原來有經济價值的樹种，我們也应加以研究。

(3) 調查荒地荒山附近已有的栽培植物。不少植物生态地理学工作者最容易犯的毛病，就是只要研究天然植物，而不注意过去和目前人類对於改造自然和利用自然的活動和經驗；这是重大的錯誤。前面已說过，在苏联地理学工作者討論会上有很多人对於这方面已加以批判了。現就荒地的調查說，我們更不可以忽略農民对於他們所熟悉的荒地利用和改良的經驗。我們对於農民在各种环境的荒地和荒山上已栽培的那些經济植物应加以調查，有那些是成功的，怎样成功的；有那些植物栽培後是失敗的，失敗的原因在什麼地方。因为这些經驗也就等於他們若干年試驗的結果，对於荒地利用的設計上是有很大参考的價值。

3. 水土保持問題： 过去有人对於水土保持工作或多或少具有片面性的認識，例如个別的水利工作者有把水土保持單純了解为屬於工程方面的任务，認为只是建築水庫就可以了事；農学部門也有人把水土保持工作了解为單純的土壤工作。实际上"水土保持"是發展國民經济的手段之一，而不僅限於水和土的本身問題，它应該包括水利工程的、農林牧的、社会經济的以及其他各方面相關的科学的綜合性工作[17,18]。它的目的性应被理解为合理利用自然和合理改造自然，藉以提高土地單位面積產量和擴大土地利用面積，所以在工作方法上就应該着重研究如何合理地利用土地[16]，如何增加農、林、牧的產量。植物生态地理学在这方面所担当的任务，应該按不同的地區結合該地區的農、林、牧業所存在的問題而進行一定的相關工作。

(1) 西北黃土高原水土保持問題　黃土高原上侵蝕嚴重的原因，是由於人为活動和自然因素結合而形成的。黃土的本身性質不易透水、易於侵蝕，加以黃土上原生的植被在長期封建剝削制度下被人類經济活動所破坏，又未能合理利用，因而引起了嚴重的侵蝕。植物生态地理学工作者，就是要在黃土上找出那些有經济價值的草种和樹种，並要注意它們的分佈的規律性，研究它們与当地小地形、土

壤、小气候及生物环境的相互關係；並研究它們的根系如何能保持土壤，特別对於野生的禾本科、豆科牧草的生态地理应加注意。在北部風砂區，应找出固砂並且要能耐旱、抗風的草种和樹种。在黃土高原的低窪处的鹽鹼土區，更要找出有價值的耐鹽鹼的經济植物。不僅如此，我們更要注意的是从農、林、牧綜合观點怎样適当地利用黃土，因为，我們不是要把黃土高原恢復到原始無人或很少有人類時的狀况，不可能作出脫离現实的要求。特別要为实現社会主义建設，逐步由小農經济轉变为合作社經济以至社会主义經济而準备条件，所以我們对於將來可能大規模發展的栽培植物（農作物、森林、牧草、果樹等）就不应該忽視。根据調查研究得出來的植物与环境間相互關係的規律性，对試驗場应建議他們進行那些植物的繁殖、栽培等試驗；並应逐步進行植物生态学和地植物学的定位研究，作为該區農林牧如何配合的基本参考資料之一。

(2) 西南切割高原水土保持問題　西南高原上的水土保持問題的性質与西北不同，因为那裏的自然环境不同，解决的途徑也不应相同。例如在貴州切割高原坡度很大的山坡上种起農作物來，在春末夏初遇着數小時的暴雨，就可以使全區成災，因为作物正在幼小時期，雨水常把表土和作物一起連根都冲走。所以就一般情况說，在西南高原的山坡上，發展農業是不適宜的，加以該區雨量丰富、气温温和，因而解决西南水土保持問題应着重木本植物的發展。但是西南高原上的地質、土壤、地形和局部气候的变化十分複雜，可能適合当地的木本植物的种類也很繁多，相鄰的兩个山或山頂和山麓的適宜樹种都可能不同。植物生态地理学工作者的任务，应該研究在該地區內各种不同地質、地形、土壤的条件下，栽种那些森林植物或特用的木本植物。

(3) 中南丘陵山地水土保持問題　中南區的丘陵山谷間平坦地上一般沒有水土保持問題。只是有些紅黃壤丘陵地帶因植被破坏後或因農業利用不当，而引起局部地面的冲刷成为不毛之地[15]。对於这些地方，应該調查冲刷地面上有那些適合那种濕暖气候的强酸性

土壤的先鋒植物，進一步再研究怎样適当地利用它們，特别着重在亞熱帶的資源植物方面如杉木、馬尾松、茶等的栽培与环境關係的問題。

4. 防護林的营造問題：前面已說过，防護林的营造在苏联是改造自然計劃的重要措施之一。目前我國正在進行防護林的地區有东北西部、內蒙东部、陝北、冀西、永定河、豫东、山东河北沿海以及華南沿海等处[12]，这些防護林帶因所在地區的不同，目的也各不同。歸納起來，在西北和东北以防風砂害为主，必須配合農牧生產；自北到南的海边以防風水害为主，除結合農業生產外，还需配合國防的目的；在海南和雷州半島一帶的防護林，以防風害为主，而以保護熱帶資源植物的正常生長为主要目的；在華中、華北和內蒙地區的防護林，就以保護農田、擴張土地的農業利用为目的。毫無疑問，这些地區防護林的营造是農林学家、特别是林学家的主要任务，但是植物生态地理学者在这方面也有一定的具体工作，可分为下例兩方面來談：

(1) 因地制宜，研究適宜樹种　所謂因地制宜就是要按自然条件的不同，如地形、土壤、气候等情况的不同，而选擇適宜不同环境的樹种。在海边要选擇耐鹽的樹种，自南到北的海岸因气候变化不同，適宜樹种也应各有不同；在海南和雷州半島所选的防護林樹种需要比較它所保護的資源植物生長得快些，否則就会失去作用；在东北和內蒙就需要找出耐旱、耐寒和抗鹽鹼的樹种[14]。在选擇樹种時，特别要考慮到当地局部环境的变化，而採用不同的樹种，例如砂地就要考慮到平砂地或砂邱，是乾燥的砂还是濕潤的砂，因而所选的樹种就应該不同；沿海地又不全是鹽土，当地因小地形不同，樹种也应有所不同。在研究適宜樹种的工作中，不应只限於採用当地鄉土樹种，根据植物分佈區的規律性，更需考慮可能引种適宜的外來樹种。

(2) 研究林帶樹种的混交配合和密度　每一地區防護林帶樹种的組成總是包括乔木、灌木、甚至於幾層乔木。它們的密度又各不同，因为这种配合密度的適当与否，是決定防護林帶的防護效能；而这种設施又隨当地气候、土壤以及所选用的樹种而不同。在某一地

區究竟採用那些樹种混交，密度怎样，就要結合到当地气候、土壤条件，研究植物羣落中各層植物之間的相互關係，包括地上和地下部分。只有掌握了这些規律以後，才可提供設施上的参考。

5. 特用資源植物調查問題： 这裏所謂特用資源植物是指着在國际貿易中佔有重要地位的、提高人民生活有關的以及其他輕工業原料植物。这种研究無論直接或間接都將有利於我國工業化的發展[20]。可分兩方面來談：

（1）調查我國土產的資源植物分佈區的自然环境　在菓樹或菓品方面，植物生态地理学者要与園藝学者合作調查研究南方的香蕉（*Musa sapientum*）、甘蔗（*Saccharum officinarum*）、甜橙（*Citrus sinensis*）、柑橘（*Citrus deliciosa*）和北方的落葉果樹如梨（*Pyrus pyrifolia*）、蘋果（*Malus pumila*）等的生長地的自然环境及它們的產量、品質与土壤、气候的關係。再如南方和西南油桐（*Aleurites Fordii*）生長狀況和含油量的高低，茶的品質好坏或適宜何种工業製造（紅、綠茶）都与当地局部土壤、气候的变化有着密切的關係；这些規律需要我們去尋找發現，作为擴大栽培面積的理論根据。以上研究对於發展我國对外貿易上是十分重要的[19]。

油料植物方面[21]，在華南强酸性的紅黃壤上油茶（*Camellia oleosa*）的產量与小环境關係的研究，在北方鹽鹼土上向日葵（*Helianthus annuus*）对於不同气候和其他自然条件下耐鹽鹼程度高低怎样，在我國熱帶地區海边椰子（*Cocos nucifera*）的分佈与土壤、海水浪花的關係，北方砂荒上落花生（*Arachis hypogaea*）的栽培与小环境的關係。这些研究，对於我國目前食油供应的增加，都有一定的貢獻。

再就工業原料植物說，根据东北造紙廠的經驗，目前造紙用的蘆葦（*Phragmites communis*）原料因不同產地所需处理的化学过程的消耗費用就不同，究竟那一种產地的蘆葦，对於工業上的利用最好而所需的化学过程最少，就需要植物生态地理学工作者与工業化学家合作調查研究，找出規律性來。南方造紙原料的竹子的生產有大小

年的不同,在什麼条件下發生小年,怎样使得每年都是大年,这也需其他相關方面与植物生态地理学家合作研究。又如內蒙大兴安嶺的落葉松(*Larix Gmelinii*)目前在天然更新上有問題,在它和達子香(*Rhododendron daurica*)生長在一起的地方,就会發生空心現象,植物生态地理学者可从植物与植物之間的關係上研究出它的原因。以上等等都是目前發展國民經济中的一些具体任务。

(2)勘查引种熱帶資源植物的地區的自然地理环境 我國華南地區具有引种与發展熱帶資源植物的条件,但过去引种推廣某些資源植物時,曾忽視植物生态地理学在这方面的作用,加上其他原因以致走了弯路,造成人力和物力上的嚴重損失。目前我國南方每年仍有很多人口患瘧疾,因而对於引种金鷄納樹(*Cinchona* spp.)的地區勘查也是相当重要的任务,並且是衛生部門希望植物生态地理学者進行的工作。此外,如工業用的劍蔴(*Agave sisalana*)、菠蘿蔴(*Agave angustifolia*)、番麻(*Agave americana*)、食用的椰子(*Cocos nucifera*)、咖啡(*Coffea* spp.)、菠蘿蜜(*Anunas comosus*)的引种和推廣工作,都需要植物生态地理学者参加勘查,找出適宜的推廣地區。

6. 改造乾草原地區的問題: 目前我國西北和內蒙乾草原地區牧草的產量和質量極低,單位面積所能飼养的牲畜數目很少;因而有許多地方还是游牧性質。在少數民族地區內怎样使游牧变为定牧,是非常重要的問題。但是先决的条件除了開闢水源和营造防護林以外,就是要提高牧草產量、質量和適宜於草原上的一部分農業[24]。

植物生态地理学工作者在这方面需要和畜牧学家合作進行下列工作:

(1)調查牛、馬、羊所喜欢吃的牧草种類,就是要研究草原各种植物的可食性,就地找出發展有價值的草類,利用人工方法帮助这些有價值的牧草發展。逐漸使这些天然的牧草变为人工栽培的牧草。

(2)根据草原不同的自然条件,考慮可能引种的优良外來牧草,必要時与当地畜牧机構合作進行栽培試驗。

(3) 調查研究在乾草原區可能發展的小規模農業和園藝作物，增加牧民的食料來源。

7. 金屬礦脈的勘查問題： 毫無疑問，關於金屬礦脈的勘查工作主要是靠地質学家、地球物理学家和礦物学家去進行，但是植物生态地理学者对於这項任务也能起一定的作用。最近數十年來，世界各國利用地質化学方法和生物地理化学方法，勘探金屬礦的技術有了很大的發展；那些方法主要是分析土壤或土壤上所長的植物灰分中的某种金屬含量，找出含量最高的地區；研究这些金屬的散佈型式，从而就可追蹤探尋地下礦体[23]。可是在野外利用这种方法需要相当設备，而且即使在一个很小區域內往往也要做很多分析工作，手續既繁重，工作需時又長；所以最近有很多國家研究利用指示植物來找尋金屬含量特高的地點，帮助發現礦脈(特別如銅、鉛、鋅等礦)的分佈。因为礦脈內的特种金屬存在於土壤中，对於一般植物是有毒害的，是不適宜它們生長的，只有極少數种植物，才能在含高量金屬的土壤上生長正常，独霸在这种礦苗上或含有某种高量金屬的土壤上的少數植物，才是該种金屬的指示植物[22]。这种研究可以增加發現礦体的更多机会，而利用指示植物探礦的方法叫做地植物学方法。

國家在过渡時期的總路綫和總任务是首先要發展重工業，冶金是重工業之一，植物生态地理学工作者研究金屬礦的指示植物，也是結合總路綫的方面之一。我國許多產礦地區，植物生長密茂，在这种情形下礦脈露头被植物所掩盖，以致不易尋找，如能研究金屬礦的指示植物，植物不僅不妨碍探礦，反而变为探礦的有利条件。

植物生态地理学在这方面的工作，必須要与地質学、礦物学工作者合作，進行研究。首先对於已知某种金屬礦地區進行研究，找出那些植物种分佈与該种金屬礦的關係。再根据已發現的規律，看看有無那种指示金屬的植物，这样就可能帮助擴大尙未發現的地區。例如就銅礦說，在甘肅、山西、安徽和雲南等省都已發現，首先要調查各該地區銅礦上的植物[23]，研究不同气候下和不同性質土壤上的銅礦的指示植物究竟有那些是相同种，那些是不同种。当然对於其他金

屬礦如鋅、汞、鎢、錫、銻、鎂等也可依同样方式進行研究。

8. 社会主义建設事業中的其他有關植物生态地理学的工作：在社会主义建設事業中，有很多工作需要植物生态地理学的知識，現举數例如下：

(1) 都市的綠化工作　例如北京市區每年栽數十万株樹木，每株樹的造林費用總要十數圓，每年就需要若干万。由於种种原因，有些樹木栽後就死去很多，甚至有幾处完全死去。最近經过我們实地調查，有些樹种的葉子發黃，顯然是营养缺乏病，由於土壤不適宜所致；而另一部分死去的樹木所在处，原來都是局部的鹽鹼地，所栽的樹种是不能耐鹽鹼的油松（*Pinus tabulaeformis*）；有些地方还栽有由东北小兴安嶺移來的紅松（*Pinus koraiensis*），目前生長狀况也不很好，將來可能也生問題。因为都市綠化工作与栽培試驗工作不同，应該按当地自然条件选擇有把握的樹种。还有，在都市公園的草地上要栽培能够抵抗踐踏的草种，並且也应該生長季長。但在北京的公園裏，有些草地上栽了些細葉薹草（*Carex stenophylla*）不能經得住踐踏，还有南方移來的狗牙根（*Cynodon dactylon*）在北京栽培，生長季也太短，这样就不能達到綠化的目的。怎样选擇適宜北京或其他都市的庭園樹种和草類，也与植物生态地理学的工作有關。

(2) 飛机場草皮的栽培工作　为着保持飛机場的地面不受雨水侵蝕或風蝕的影响，应該栽培地氈式的草皮，因而就要选擇適宜草种。1952 年某飛机場人員曾經拿了一包种子到植物研究所來詢問，能否在那个場地栽培，後來經过該所鑑定，知道所拿來的草籽是長在海边砂灘上的一种砂性鹽生植物，叫做砂鑽（*Carex Kobomugi*）。这种好鹽性的莎草不僅在徐州附近很难生長，而且此种草的葉子很少，有一个很大的刺狀穗子，即使長起來也不適宜作草皮。怎样选擇適宜於飛机場草种，植物生态地理学者应把此任务担負起來。

(3) 公路和鉄路沿綫的護路保土植物的栽培工作　在國家積極進行公路和鉄路建築時，如果对於鉄路兩旁的斜坡土壤未加保護，遇到雨季很容易坍塌，所以沿途栽植保土植物是必要的。但是在公路、

鉄路沿綫的土壤很複雜，而且由地形所引起的气候变化也很大，因此选擇沿綫護路保土植物的工作是很複雜的。例如从集寧到蒙古人民共和國烏蘭巴托的鉄路、由蘭州到新疆的鉄路、康藏公路等正在建築或已築成，为着保護这些公路或鉄路不致坍塌，植物生态地理学工作者应負責研究適宜各地區的保土植物种。

* * *

前面所举的八項問題，都是目前我國走向社会主义建設中的一些具体而重要的任务。这些任务都是綜合性的工作，需要各項相關的科学共同努力，而分別作为当前許多門相關科学的共同任务。每項問題所牽涉的範圍不僅是植物生态地理学，也不可能單由植物生态地理学工作者負起全部責任來；在一定程度上，对於某一項問題必須相關科学分別联合起來，才有可能勝利的完成工作。但是，我們应該了解到植物生态地理学在这些問題中，是有它一定的具体任务；应該了解它在这些任务中，主要的是担任植物与地理环境相互關係的規律性的研究（这种相互的具体關係在不同地區內是不同的）。他們需要具有植物科学和地理科学的理論知識，也应該具有農学、林学和其他相關科学的基礎知識。可是植物生态地理学对於这些具体問題不可能包办一切，牽涉到一个問題時，其他方面的工作如一些具体技術，应該讓給其他科学家担任或和他們共同研究。这样，才能達到分工合作，为完成共同任务而努力。

前述每項問題或任务都与利用自然和改造自然相關，我們不可以孤立地來看待这兩方面。例如荒地利用調查問題，目的是怎样利用它，但在一定条件下还需要經过改造後才能利用。水土保持問題的本身就是改造自然問題，但解决办法的主要环節之一又靠合理利用土地。防護林的营造問題是改造自然的措施，但为着達到这个目的，就需要因地制宜，因当地气候、地形、土壤的变化而做不同的利用。其他問題在一定程度上都需要把利用自然和改造自然的措施結合起來，才可能少走弯路達到目的。

此外，从植物生态地理学角度看，我們也应該了解每个問題之間

是相互交錯、相互依賴、相互联繫的，很难机械的分開[15]；在一定程度上还需要相輔進行的。例如研究自然區劃問題時進行植被調查，就可以和荒山荒地調查、水土保持問題、資源植物調查相結合。从植物生态地理学角度進行荒山荒地調查時，自然不可以忽略当地的植物羣落調查，結果也就为自然區劃問題做了工作。在改造乾草原問題上，在防護林營造問題上，自然也不会忽略当地的資源植物調查和植被調查。所以每項任务之間都是緊密地联繫在一起的，只是在一定程度上的不同而已，基本上是研究植物与环境的規律性問題。

前面所述八項問題，因为它們都与利用自然和改造自然相關，而各項問題也相互交錯、相互联繫，每項問題本身是很複雜的。植物生态地理学者对这些問題所需要的知識是廣濶而深入的，任务是艰巨而重大的。而目前我國植物学和地理学在这方面的学習和研究的基礎都很薄弱，現有的力量也很有限。所以我們需要有步驟有計劃地組織起來。在高等学校中的植物專業和自然地理專業合作下，大量培养学生；在研究机構中，地理研究所和植物研究所共同發展这方面的科学。这样，擺在我們面前的偉大的光荣任务，才可以逐步勝利地完成。而这些任务的完成也就是促使我們國家早日过渡到社会主义的重要一环。

参 考 文 献

[1] 吳徵鎰，1953. 苏联植物学在改造自然与利用自然資源方向的工作。科学通報，5月号。
[2] 侯学煜，1954. 对於植物生态学和地植物学当前任务的意見。科学通報，3月号。
[3] 郭沫若，1955. 在中國科学院学部成立大会上的報告。科学通報，7月号。
[4] 毛澤东，1955. 關於農業合作化問題。人民出版社。
[5] 林鎔，1954. 保加利亞達斯卡洛夫院士对中國農業生產的意見。科学通報，2月号。
[6] 張昭，1955. 必須提高造林質量。中國林業，第10号。
[8] 河北省農林廳，1955. 關於召開低窪地區生產改革会議報告。中國農報，第19期。
[9] 光明日報，1955年11月4日。
[10] 拉甫連科，E. M.，尤納托夫，A. A.，1954. 在生荒地及熟荒地開墾方面植物学家的任务。苏联植物学雜誌，39卷4期。
[11] 伊万諾夫，1953. 对於中南區農業技術工作的一般印象和意見。科学通報，1月号。
[12] 張昭，1955. 对今後防護林營造工作的幾點意見，中國林業，1月号。

[13] 罗来兴，1954．陕北榆林靖边間的風砂問題。科学通報，3 月号。
[14] 謝流芝，1955．苏联專家对东北林業工作的意見。中國林業，第 10 号。
[15] 鄭民荣等，1955．接受開化縣三个鄉盲目開墾的教訓。中國林業，第 10 号。
[16] 張心一、朱蓮青、鄭振源，1954．西北黃土高原土地合理利用問題。科学通報，6 月号。
[17] 張含英，1953．对於西北水土保持工作的認識。科学通報，9 月号。
[18] 竺可楨，1954．参加黃河勘察隊考察西北水土保持工作紀要。科学通報，8 月号。
[19] 俞德浚，1954．植物学工作者如何为總路綫服务。科学通報，7 月号。
[20] 苏联植物学雜誌社論，1952．第五个五年計劃与植物学的任务。苏联植物学雜誌，37 卷 6 期(祝廷成譯)。
[21] 侯学煜，1955．怎样推廣油料作物。科学通報，1 月号。
[22] 潘鍾祥，1951．怎样去尋找金屬礦脈。科学通報，2 (2)。
[23] 謝学錦、徐邦樑，1953．銅礦指示植物、海州香薷。地質学報，32 (4)。
[24] 湯逸人，1955．我國畜牧事業發展中存在的問題。科学通報，2 月号。
[25] 格拉西莫夫，И. П. 等，1952．改造自然与自然地理学的任务(李文彥等譯)。中國科学院出版。
[26] 侯学煜，1953．指示植物是测定气候和土壤的自動計。地理知識，3 月号。
[27] 卡列斯尼克，C. B.，1947．普通地理学原理(徐士珍等譯)。高等教育出版社。

三. 研究植物生态地理学应有的基本概念

引　　言

（一）各种生态因素之間是相互联系的；在研究植物与环境的關係時，应該了解任何一种生态因素的变化就会引起其他生态因素的变化，更不可忽略那种变化的因素对植物所起的作用

1. 生态因素的联系性概念的意义
2. 气候因素与土壤因素的联系性及其对植物的影响
3. 土壤 pH 值与土壤其他性質的联系性及其对植物的影响
4. 地形因素与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响
   (1) 大地形与气候因素的联系性及其对植物的影响
   (2) 中地形与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响
   (3) 小地形与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响
5. 生物因素、人为因素与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响
6. 生态因素相互联系性的概念在農林实践中的意义

（二）要全面考慮各种生态因素对於植物關係的同等重要性和它們对於植物的綜合作用

1. 生态因素的綜合性概念的意义
2. 在相同大气候因素与不同地形因素、土壤因素的綜合作用下，植物羣落变化的举例
   例一：亚熱帶濕潤气候區——四川省北碚附近
   例二：寒温半乾燥气候區——內蒙古自治區包头附近
3. 在相同或相似的地形、土壤因素与不同的气候因素的綜合作用下，植物羣落变化的举例
4. 生态因素綜合性的概念在農林实踐中的意义

（三）植物的生态因素是因時間性（季節性）而变動的；植物在不同的生長發育階段中不是需要固定不变的生态因素，而是需要生态因素的变化

1. 气候因素和土壤因素是因時間性而变動的

2. 植物在生長發育階段中所需要的不是固定不变的生态因素，而是生态因素的变化

3. 生态因素变動性的概念在農林实踐中的意义

(四) 在一定的場合裏(時間和地點)，要从全部生态因素中找出主導因素來；在不同場合中对於同种植物的時間性和空間性的生态關係來說，主導因素是可以轉化的

1. 植物的時間性生态關係的主導因素

2. 植物的空間性生态關係(地理分佈)的主導因素

3. 从全部生态因素中找出主導因素在農林实踐中的意义

(五) 在研究植物与生态因素的關係時，不可忽略植物的本性；尤其要了解植物的本性和环境是辯証的統一体

1. 植物的本性是植物与环境在空間上和時間上的歷史產物

2. 植物和环境是辯証的統一体

3. 植物与环境統一体的概念在農林实踐中的意义

尾言——五种基本概念之間的相關性

引　言

植物的生長和發育是受着內在因素和外界环境的綜合影响。內在因素是指着植物的遺傳性或自然性而言，外界环境中对植物起作用的最主要的因素就是日光、溫度、水分、無机营养鹽類(土壤)、氧和二氧化碳等。这些外界环境对於植物所以具有意义，因为植物从它們裏面可以找到自己所必要的生長和發育的条件。正如恩格斯所說植物生命和任何有机体一样，是它和外界环境之間的新陈代謝和內部的新陈代謝作用。植物的生存、生活——在於同化环境。植物从外面所取得來的一切，經过複雜的、一系列的生物化学反应和質的变化之後，变成为自己身体的一部分。同時又進行着異化作用；通过分解和排洩歸还給外界环境。这样，植物和环境之間的新陈代謝作用就是植物生存的主要条件。如果必要的外界环境因素中隨便那一个缺少或过多，或是外界环境違反了植物內部的新陈代謝作用，便可引起植物的障碍失調或其他变化。当外界环境超过植物所能够忍受的限度時，該种植物就不能在那种环境中生存下去，以致引起死亡。所

以每一种植物与那些必要的外界环境經常保持着密切的联系，依照着它一定的生理作用(自然性)，有着多种多样性的反应。

外界环境对於植物的影响，不僅表現在不同种的地理分佈方面，同一种植物的不同个体，在不同的环境中虽能生長，但它們所表現的產量、形态、結構、品質和生長發育情况等等都会有所不同。由此，在研究植物与环境關係時，不僅要注意它們的地理分佈，而且更要研究植物的品質、形态和產量等与环境的联系性。

在自然界中，各种植物只有在它們所能適应的生長环境中，只有在避免环境有害影响的条件下，才能够正常地生長發育。所以在內蒙古、新疆一帶乾燥寒冷气候和鈣質土、鹽鹼土的条件下有乾草原、半荒漠和荒漠，在东北濕潤寒冷气候和生草灰化土条件下有針葉林，在南方濕潤炎熱气候和紅黃壤的条件下有常綠濶葉林，在北方半濕潤、温和气候和褐色土、棕色森林土的条件下就有落葉濶葉林；这一切都是天然植物与环境統一性的表現。人類利用这种規律，对於動植物就產生了人为的选擇。人們就把柑橘和其他常綠果樹栽在南方濕潤亞熱帶、熱帶气候下，而不栽在北方的半乾燥的寒冷或温和的气候下；把蘋果園和其他落葉果樹設置在温和气候的北方而不在南方；把駱駝养畜在乾草原半荒漠和荒漠中，而不养畜在森林中；象被养畜在濕潤炎熱气候的森林內，而不养畜在荒漠中；把牦牛飼养在寒冷乾燥的高原上，而不养畜在濕潤炎熱區；这一切种种措施都說明人類利用生物与环境統一性的規律的表現。

可是，不單單是外界环境影响和改变植物，而植物也影响着环境、改变着环境。人們確信森林对於气候有着巨大的影响，很多地方的气候惡化就是由於森林的毁滅破坏。苏联防護林的营造目的，主要就是改变气候。在苏联利用桉樹林能使潮濕土壤乾燥，也就是利用植物的排水作用；植物更能影响土壤的結構、土壤的化学性質、土壤的微生物的活動；結果也就根本地影响了土壤形成过程；因而通过植物，就可大大地改良土壤的性質。所以把植物与环境条件当作統一体來研究它們的相互關係，就是研究植物生态地理的基本方向。

由於植物与环境是統一体，所以在研究植物時，完全必要研究环境。所謂环境是指着对於植物或植物羣落發生影响的一切生态因素的複雜綜合体；人們为着研究上的方便起見，才把这个綜合体分为若干組別，每个組別又包括許多因素。这些因素的劃分只是人为的，而它們在自然界中对於植物的影响總是分不開的。世界上地植物学家或植物生态学家对於生态因素的分類各有不同，歸納起來一般地可劃分如下：

(i) 气候因素——包括温度、光、降水量、空气濕度、空气中二氧化碳和風等。

(ii) 土壤因素——包括土壤化学性質(膠体和腐殖質、pH 値、营养成分)、物理性質(土壤的質地、水分、温度和空气)、土壤的生物和微生物、土壤的深度、底岩等。

(iii) 地形因素——包括拔海高度、南北坡、地勢起伏、地面坡度和周圍环境等。

(iv) 生物因素——包括動物和植物。

(v) 人为因素——包括人類对於植物影响的一切活動，如火燒、砍伐、施肥、耕作、灌溉、造林、放牧等。

以上这些生态因素究竟与植物和植物羣落的關係怎样，我們就必須要研究它們的性質，善於評定和分析它們的特點；只有在学習辯証唯物主义的指導思想之下，才能達到这个目的。

(一) 各种生态因素之間是相互联系的；在研究植物与环境的關係時，应該了解任何一种生态因素的变化就会引起其他生态因素的变化，更不可忽略那种变化的因素对植物所起的作用

1. 生态因素的联系性概念的意义

环境是生态因素的複雜綜合体，在研究植物与环境關係時，只是

为着研究上的方便起見，才人为地、假定地把那些影响植物的气候、土壤、地形、生物和人類活動等生态因素區別開來研究。实际上，在自然界裏一切生态因素从來不是分開的，而永远是处在相互的依賴關係中，所以在自然界中改变任何一种因素時，其他因素不可能照舊不变。如果發現植物在某一种因素影响下發生了变化，就必須要考慮到，確实是这种因素所引起的变化，还是其他任何一种与它有關联的因素所引起的变化。

生态因素的联系性就是指着气候因素中的光、温度、風、空气濕度、降雨量等的相互制約性，土壤因素中的物理性、化学性、生物性的相互依賴性，土壤因素和气候因素的联系性，以及地形、生物、人類活動与土壤、气候因素的联系性。

从生态因素間的联系性説，我們要區別出直接生态因素和間接生态因素的不同[6]。所謂直接生态因素就是直接影响或参加植物体內新陈代謝作用的一切因素，其中包括日光、温度、水分、無机营养鹽類、氧和二氧化碳等；也就是植物要在它們裏面找到自己所必要的生長和發育条件。凡是可以影响上述直接生态因素的，就称为間接生态因素。根据这个定义，土壤和气候在很大的程度上可以被理解为直接生态因素，但不可忽略土壤和气候的任何因素的本身，同時也可作为間接生态因素。例如土壤 pH 値一方面能够直接影响植物的生理作用[19]，另一方面也是間接因素，因为它能引起土壤化学性、物理性、生物性的变化。又如土壤質地可以影响土壤中的空气、二氧化碳、氧、水分、温度，所以土壤質地本身在很大程度上可説是一个間接生态因素；但作为植物营养成分來説，土壤質地粗的常常含二氧化矽多，营养成分少，土壤質地細的就是含粘土多，营养成分多，所以它在这一方面也可説是一个直接因素。气候本身一般是作为直接因素的，但是在日光强的情况下，随着温度增加就会引起土壤水分的減少，所以日光本身一方面是直接因素，另一方面也是間接因素。气候因素中的空气流動（風）可以直接吹断植物，也可以引起植物体水分減少、蒸騰作用增快，这样就对植物新陈代謝作用起着直接的影响；

但由於風大，土壤蒸發快，水分就減少，这一方面的影响又是間接的。所以我們从生态因素的联系性概念説，也就是要有条件地承認土壤、气候是作为直接生态因素。

地形是一种間接生态因素，因为地形的起伏、海拔高度和山坡的南北向不能直接影响植物的新陈代謝作用，但它們是影响日光、降雨量、大气和土壤的温度、濕度、通气性以及土壤其他性質的。植物是適应由於它們所联系的直接生态因素，而不是適应地形的本身；所以地形对於植物的影响是間接的。

在一定程度上我們不可忽略生物因素和人類因素对植物的直接作用：生物与生物間的相互競爭，特别有些寄生、共生現象对於植物是發生直接關係的；植物的根与根之間的接觸所引起的有利或有害的結果，都是对植物起着直接的作用；此外，人類活動当然可以直接破坏或保護植物。但是我們也不可以忽略生物因素、人類活動所联系到的气候、土壤因素的变化，这种变化的生态因素又怎样对植物發生作用。

我們注意生态因素的联系性，並不是説对於植物的影响直接生态因素比較間接生态因素重要些。在一定程度上，間接因素好似是形式，直接因素好似是內容，形式和內容都有它的同等重要性；但是在我們研究生态因素時，不可以把它們混淆起來，否則就容易得出錯誤的概念，因而做出不正確的結論來。

一种生态因素的变化，就会引起所有的生态因素的变化，只是为着研究上的方便起見，下面只是举例來分别說明幾种生态因素的联系性，並不等於説未提到的因素就沒有發生变化。

2. 气候因素与土壤因素的联系性及其对植物的影响

某种气候因素与其他气候因素以及土壤因素是相联系的，例如光因素的改变是一定和温度、空气濕度的改变有联系的，自然也会引起土壤的温度和濕度的变化。在自然界中所謂陽性植物是处於日晒、处於多受風吹的条件下，处於蒸騰作用大的条件下，因此有些陽性植物不一定是喜光植物，可能是喜熱、喜旱生、或抗風的植物；反过

來說，有些陰性植物可能是和空气的潮濕性有關联，而不一定是喜陰蔽。不同森林学家对於一些陽性和陰性樹种排列的次序不同，也就是說同一樹种在某处被一位作者認为耐蔭程度較大，而另外一位作者在另一地點就認为耐蔭程度較小[6]。这种分歧意見的產生就是由於在不同的地點，日光还联系到其他因素而影响植物。土壤的性質反过來也能間接地影响光因素的改变，同一株樹木在肥沃或適宜的土壤上，長有茂盛的樹冠，樹冠裏面的光照很小，在瘦瘠的土壤上，它有稀疏的樹冠，樹冠裏的光照就大大增加。結果，兩种土壤上樹冠下的温度、濕度等小气候也就会有所不同。

土壤气候除了受大气气候影响外，还和土壤本身的質地、構造、濕度以及其他因素相联系。在濕潤的气候下砂質土壤与粘質土壤相比，砂質土空气易於流通，而且由於不易積水，濕度較低，所以在春季砂質土的温度就比較粘質土的增加得快些。这种現象可举 E. П. 阿尔希坡娃在苏联歐洲部分西北森林地帶中的观測來說明（表 1）[3]，該处砂土較粘土上層温度在春天和夏天高出 1.0—1.5°C，只有在秋天 9 月裏粘土才变得較砂土温暖些。在这裏我們应該了解土壤温度的变化是通过土壤水分關係的，因为春夏季粘土一方面不透水，同時由於毛細管作用較强，土壤蒸發作用也較砂土为大，因而在蒸發時所消耗的熱量也就比砂土为大，所以粘土在春季由於外界日光熱增加所留下的熱量就較少。但是到了秋季（苏联秋季雨量較大），那時粘

表1　秋耕休閒地下砂土、砂壤土和粘土的月平均温度（°C）

月份 / 土壤	5 月		6 月		7 月		8 月		9 月	
	地表以下深度（厘米）									
	5	20	5	20	5	20	5	20	5	20
砂土	11.5	9.5	16.0	15.0	20.0	18.0	18.0	18.0	9.5	10.5
砂壤土	10.5	9.0	15.5	14.0	19.0	17.5	17.5	17.0	10.0	11.0
粘土	10.0	8.5	15.0	13.5	18.5	17.0	17.0	16.5	10.5	11.0
在地表以上 200 厘米处空气温度	9.0		14.0		17.0		16.0		9.0	

質土和砂質土都同样过分濕潤，使土壤熱狀況相似。特别在夜間砂土甚至比較粘土可能更冷些，那是由於砂土本身有良好的導熱率，冷得比較快些。

粘質土較砂質土的熱容量为大，是与它們的田間容水量和土壤濕度相關。根据 A. K. 菲里普坡娃的观測，在森林地帶条件下，砂土的濕度和田間容水量都小於粘土(表 2)[3]。

表2 在0—20厘米一層中土壤濕度和土壤田間容水量

(以絕对乾燥土壤重量的百分數來表示)

	月份	土壤		
		砂土	砂壤土	粘土
濕度	IV	20	30	45
	V	10.0	20.0	40.0
田間容水量		35.0	40.0	50.0

又根据 H. A. 庫尔曼加岑的工作，在植物生長開始期間，排水不良的泥炭沼澤比排水良好的礦物質土壤要冷得多(表 3)[3]。

表3 礦物質土壤和泥炭沼澤土的土壤溫度(希比內)

土壤	深度 (厘米)			
	5	10	15	20
礦物質土壤	15.3	13.2	12.1	10.8
泥炭沼澤土	11.1	10.1	9.0	8.3
較差	4.2	3.1	3.1	2.5

我們懂得了土壤气候与土壤其他性質的联系性以後，就可以理解在相同的大气候环境之下，为什麼在同一地區春天裏有的土壤寒冷些，有的温暖些。从而也就可了解農民对同一地點的不同土壤，为什麼採取不同的管理方法。这种現象特别表現在我國的北部和东北部[14]。

在遼寧盖平縣附近土壤主要有碳酸褐色土(俗名"油砂土")、礫質棕色森林土(俗名"黃砂土"或"青砂土")和鹽土(俗名"輕碱土")三

類。米高粱种在以上三類土壤上，不僅產量不同，而且下种和成熟期也各不同：种在礫質棕色森林土上的，穀雨後（約4月底）下种，白露後（約9月初旬）成熟；种在碳酸褐色土上的，小滿（約5月20日）下种，秋分（約9月中旬）前成熟；种在鹽土上的，芒种前（約6月初）下种，秋分（約9月底）成熟。前述米高粱在三种土壤上下种期的不同，是由於三种土壤所在地的不同地形所联系的不同水分狀況，以致引起了土壤溫度的不同；礫質棕色森林土所佔的地形較高、加以土壤質地較粗、土壤排水良好，因而土壤蒸發量較低，在春季因吸收光熱所留下的熱量較高，所以在此种土壤上米高粱的下种期最早。碳酸褐色土所佔地勢平坦，排水狀況中等，春季土壤溫度較前一种土壤低些，所以下种收穫期要遲半个月。在鹽土上播种最遲的原因，一方面由於它所佔的地勢最低，土壤含水分多，土壤蒸發作用速度增快，所消耗的熱量也較多，因而春季土壤溫度也較低；加以春季雨前表土鹽分易上升，如果下种太早，种子也易腐爛而難於發芽。

再如黑龍江省泰來縣岔古撓村附近有四种土壤：壤質碳酸黑鈣土（俗名"黑油砂土"）、粘質碳酸黑鈣土（俗名"蒜瓣土"），中性反应的砂土（俗名"黄砂土"）和含微度碳酸鈉鹽土（俗名"輕鹼土"）。高粱对於这四种土壤的生态關係各有不同，在含微度碳酸鈉鹽土上不能种植高粱，因为这裏的生長季節較遼东省为短，任何作物在鹽土上生長較在正常土壤上为慢，高粱不待成熟，霜期即到。在其餘三种土壤上虽都能种高粱，但所种的高粱品种不同、下种成熟期也不同。壤質碳酸黑鈣土的土壤構造良好、空气流通、排水良好、春季的土溫較高，在这种土壤上可以栽培和遼东省相同的米高粱，下种收穫期和遼东的礫質棕色森林土上的相似；穀雨以後（約4月底）下种，秋分（約9月中旬）成熟。粘質碳酸黑鈣土由於質地較粘，易於積水，春季的土壤溫度較壤質碳酸黑鈣土为低，在这种土壤上播种要遲半个月，如种米高粱不待成熟就受霜害，所以只能种料高粱，一般立夏（約5月初旬）下种，秋分（約9月中旬）成熟。至於中性反应的砂土虽然排水良好，春季土溫也較高，但因土壤本身構造太坏、表土易被春季大風颳走，

如果在这种土壤上下种太早，作物幼苗連根帶土都易被風颳走，所以必等春季大風期以後，反而較粘質碳酸黑鈣土还要遲半个月才能下种；而且也由於当地生長季太短，在这种土壤上也只能种料高粱，一般在小滿（約 5 月中旬）下种，秋分（約 9 月中旬）成熟。

从以上兩例可以說明土壤性質联系到土壤气候，而土壤气候又联系到同种植物的不同生長發育期。所以如果我們不懂得生态因素的联系性，也就不可能理解農民在一个地區对不同种土壤，为什麼採取不同的管理或利用方式了。

3. 土壤 pH 值与土壤其他性質的联系性及其对植物的影响

土壤 pH 值的变化与土壤的其他化学性質、物理性質以及生物性質是密切地联系着的。首先，土壤 pH 值的变化就会引起土壤中許多营养成分有效度的变化，其中如氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鉄、硼、鋅、銅、鉬、錳、鋁的变化；在一定場合中土壤 pH 值也与土壤中的碳酸鈉、氯化鈉、硫酸鈉的含量相關。根据我們自己的化学分析結果也可說明其中一些相關性（表 4, 5）。

比較表 4 和表 5，可以看出 pH 值 5.0 左右的紅黃壤都不含有游离的碳酸鈣成分，而 pH 7.0—8.0 的各种鈣質土都含有相当量的碳酸鈣。再比較醋酸鈉溶液所提取的土壤成分[12]，pH 值 5.0 左右的土壤含有較高量的鋁，一般情形下錳質也較高，而鈣、鎂質就顯著的降低，鉀質与 pH 值的關係不明顯。在 pH 7.0—8.0 的土壤中硝酸态氮和磷質一般都較高，硫酸根也較高些。再就鹽鹼土的分析結果（可参閱表 11, 12, 14），凡 pH 值在 7.0—8.0 之間的一般都不含有碳酸根，而以氯根和硫酸根为主。凡 pH 值是 8.5 或 9.0 以上的鹽鹼土，就会含有相当量的碳酸根。所以我們測定土壤 pH 值的意义，在一定程度上也可以指示其他化学性質的特點。

關於土壤 pH 值与其他化学成分有效度的關係，也可从圖 2 來說明它[20]。由圖 2 也可看出氮的有效度在过酸或过鹼的情形下就很低，因为硝化細菌、共生和非共生的固氮細菌都只在中性左右的土壤中才活躍。磷在土壤 pH 6.0 以下時，就和土壤中的鉄、鋁相結合

表4 酸性土(紅黄壤)的pH值与土壤化学性質的關係

成土母質	採集地點(野外号碼)	層次(厘米)	pH	$CaCO_3$(%)	有机質(%)	醋酸鈉溶液所提取的成分(ppm)							
						Al	Mn	Ca	Mg	K	NO_3—N	P	SO_4
石英質砂岩	浙江杭州龍井茶山(p.432)	0—30	4.95	0.00	2.90	150.0	10.0	150.0	10.0	100.0	0.5	22.5	0.0
		30—50	5.00	0.00	0.95	175.0	25.0	150.0	12.5	50.0	2.5	25.0	0.0
		50—100	5.05	0.00	1.08	175.0	40.0	250.0	20.0	80.0	0.0	40.0	50.0
砂質頁岩	浙江杭州龍井附近山地(p.433)	0—10	5.02	0.00	4.21	275.0	5.0	250.0	40.0	125.0	1.5	2.0	0.0
		10—35	5.10	0.00	0.97	200.0	75.0	100.0	15.0	50.0	0.0	0.0	25.0
		35—	5.02	0.00	0.98	200.0	100.0	100.0	35.0	60.0	0.5	0.0	0.0
二叠紀砂岩	浙江金華北山洞前(p.438)	0—15	5.05	0.00	4.16	175.0	35.0	250.0	35.0	150.0	1.0	1.0	0.0
		15—40	5.20	0.00	1.00	150.0	75.0	100.0	15.0	40.0	0.0	0.0	0.0
		40—70	5.25	0.00	0.86	175.0	80.0	100.0	20.0	60.0	1.0	0.0	0.0
第三紀砂頁岩	浙江金華北15里罗店墟附近(p.441)	0—15	5.50	0.00	1.60	300.0	35.0	150.0	35.0	90.0	0.0	1.0	0.0
		15—33	5.40	0.00	0.96	250.0	40.0	100.0	40.0	100.0	0.0	1.0	0.0
		33—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第三紀砂頁岩	浙江金華至北山途中約13里(p.442)	0—15	5.30	0.00	2.88	180.0	30.0	800.0	180.0	150.0	0.0	0.5	0.0
		15—50	4.95	0.00	0.94	300.0	30.0	350.0	25.0	35.0	0.5	0.0	0.0
		50—80	4.95	0.00	0.83	375.0	70.0	15.0	12.0	65.0	10.0	3.0	0.0
第四紀粘土	浙江金華孝順鎭东2里小山(p.450)	0—17	5.30	0.00	1.37	200.0	30.0	1,500.0	150.0	50.0	7.5	0.0	0.0
		17—40	5.45	0.00	0.93	100.0	45.0	1,800.0	125.0	60.0	9.0	0.0	0.0
		40—80	5.32	0.00	0.66	300.0	2.5	1,450.0	110.0	40.0	6.0	0.0	0.0
		80—100	5.25	0.00	0.64	250.0	0.0	1,500.0	35.0	75.0	1.0	5.0	0.0
第三紀砂岩	江西南昌西45里湘贛公路上繆家东4里紅壤試驗場(p.451)	0—12	5.05	0.00	0.84	375.0	0.0	250.0	15.0	75.0	1.5	1.0	50.0
		12—25	5.00	0.00	0.78	450.0	0.0	150.0	12.5	60.0	1.5	0.0	0.0
		25—	5.10	0.00	0.58	500.0	10.0	150.0	20.0	100.0	1.0	0.5	0.0
第四紀粘土	江西南昌西45里湘贛公路上繆家东4里紅壤試驗場(p.453)	0—19	5.35	0.00	2.49	175.0	75.0	600.0	60.0	65.0	1.0	0.0	0.0
		19—33	5.20	0.00	1.00	150.0	100.0	0.0	85.0	50.0	1.5	4.0	0.0
		33—70	5.20	0.00	0.87	150.0	100.0	0.0	100.0	60.0	1.0	3.0	0.0
		70—	5.15	0.00	0.78	150.0	60.0	0.0	100.0	60.0	1.0	3.0	0.0
第四紀粘土	同上(p.454)	0—20	5.25	0.00	1.37	175.0	7.5	50.0	60.0	70.0	2.5	6.0	0.0
		20—42	5.25	0.00	0.86	175.0	5.0	0.0	125.0	70.0	2.5	3.0	0.0
		42—60	5.15	0.00	0.77	150.0	50.0	200.0	125.0	60.0	6.0	5.0	50.0
		60—83	5.20	0.00	0.99	150.0	50.0	300.0	175.0	100.0	6.5	0.0	50.0
千枚岩	江西南昌專區新建縣第七區浠源鄉夢山山脚(p.459)	0—20	5.25	0.00	2.09	175.0	10.0	0.0	5.0	110.0	0.5	1.0	0.0
		20—50	4.92	0.00	1.86	200.0	0.0	0.0	5.0	100.0	1.0	0.0	0.0
		50—80	5.00	0.00	1.95	200.0	5.0	700.0	5.0	90.0	1.0	0.5	0.0
		80—100	5.15	0.00	1.85	175.0	10.0	0.0	5.0	100.0	1.5	0.5	0.0
千枚岩	同上 山頂庙旁东(p.461)	0—25	5.25	0.00	1.29	100.0	0.0	0.0	10.0	100.0	0.0	0.0	0.0
		25—50	5.25	0.00	2.78	125.0	10.0	550.0	15.0	110.0	0.0	0.0	0.0
		50—90	5.20	0.00	2.54	115.0	5.0	250.0	17.0	150.0	0.0	0.0	0.0
		90—	5.55	0.00	1.16	75.0	0.0	250.0	10.0	75.0	0.0	0.0	0.0
花崗岩	江西南昌專區浠源鄉鵝公老山山脚(p.463)	0—30	5.95	0.00	1.64	37.5	17.5	400.0	85.0	225.0	0.0	0.0	0.0
		30—50	5.60	0.00	1.37	35.0	25.0	250.0	17.5	110.0	1.5	0.0	0.0
		50—80	5.68	0.00	0.72	70.0	17.5	0.0	20.0	50.0	0.0	0.0	0.0
		80—120	5.45	0.00	0.93	75.0	40.0	0.0	25.0	110.0	15.0	0.0	0.0
花崗岩	同上 山坡(p.465)	0—20	5.58	0.00	2.07	25.0	35.0	0.0	15.0	115.0	1.0	0.0	0.0
		20—50	5.35	0.00	1.49	200.0	50.0	0.0	20.0	60.0	1.0	1.0	0.0
		50—70	5.55	0.00	1.83	125.0	50.0	—	25.0	60.0	1.5	0.0	0.0
第四紀粘土	江西南昌專區新建縣第七區浠源鄉猪头山油茶樹下(p.468)	0—25	5.12	0.00	2.50	300.0	5.0	0.0	12.5	120.0	1.0	0.0	0.0
		25—55	5.20	0.00	1.01	187.5	25.0	0.0	7.5	110.0	1.0	0.0	0.0
		55—85	5.00	0.00	0.39	300.0	5.0	0.0	5.0	50.0	2.0	0.0	50.0
		85—115	5.35	0.00	0.32	225.0	5.0	—	7.5	400.0	1.0	0.0	0.0

(趙机濬等分析)

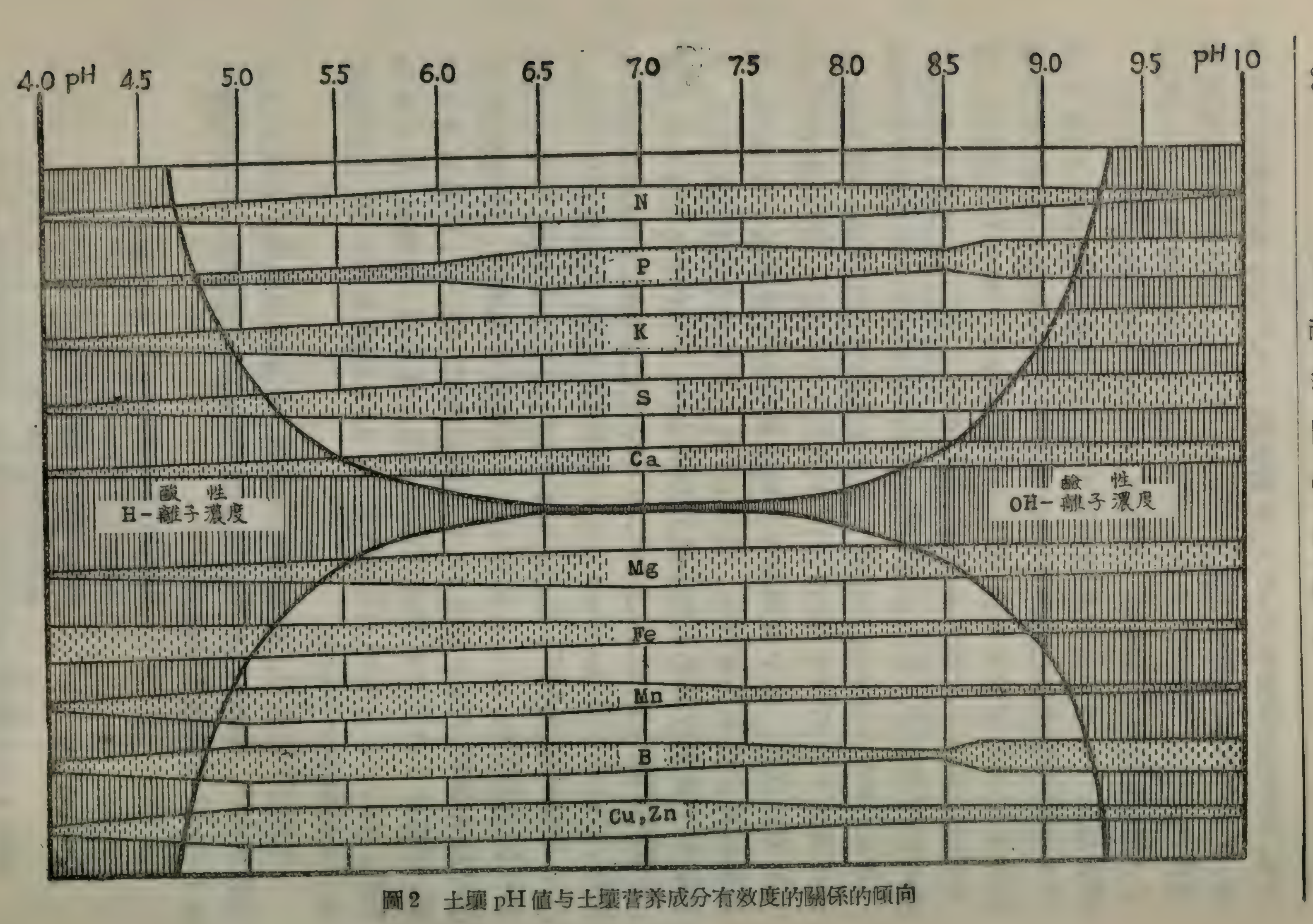


圖2 土壤pH值与土壤营养成分有效度的關係的傾向

許多共生的固氮菌如 *Rhizobium* 和非共生的固氮菌如 *Azotobacter* 等在中性土壤上才能正常地生長。所以有些植物如苜蓿 (*Medicago sativa*) 只在中性土壤上生長正常的原因，可能是由於 pH 值所影响的微生物的關係，也就是因为与苜蓿共生的根瘤細菌在 pH 5.0 的酸性土上就会死亡。許多种酸性土植物如松科、石南科、蘭科植物所以只長在强酸性土上，可能是因为它們根部所共生的“根菌”需要酸性土壤。还有些植物如馬鈴薯不能在中性土壤上生長正常的原因，是由於在中性反应的土壤条件下对它为害的土壤放線菌的生長反而有利。

根据土壤 pH 值与土壤其他性質联系性的理論，当我們提到植物与土壤的 pH 值的關係時，就意味着其他相關因素在內，特别不能忽略它所联系到的土壤化学成分、土壤微生物以及其他生态因素。

4. 地形因素与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响

(1) 大地形与气候因素的联系性及其对植物的影响

大地形的变化顯著地联系到气候的变化。一般的說，山地由於空气稀薄，透明度增加，所以太陽輻射的强度也隨着山的高度而增加。山地和低地的陽光比較起來，山地陽光的藍色、紫色和紫外線等短波光較多，尤其在冬季这些短波光更多，这也是高山植物种類較低处減少的原因之一。山上的气温隨着山的高度而降低，平均每昇高 100 米，气温降低 0.5—0.6 °C。但是山上温度的降低並非始終如一的，在晴朗而平靜的夜間，山地的温度在某一高度以內是漸有增加的。因此，有時高地还比谷地温暖些；这种現象称作温度逆增。山地空气的相对濕度隨高度而發生着变化，特别在高山雲層所在的中上部分，相对濕度就很大。山地的降水隨高度而有增加，但这种增加也只限於一定的界限內，这个界限的高度是由於地理条件、季節和其他因素的不同而变化。以上是就大地形和气候因素的一般情况而論，現在举出我國內蒙古自治區幾处不同地點的气象記錄（表 6），藉以說明大地形、海拔高度与气候因素的联系性。

內蒙自治區滿洲里向东到扎蘭屯，在植被類型上是由乾草原，經

表6 內蒙古自治區滿洲里到扎蘭屯一帶的雨量和气温

地名	拔海高度(米)	大兴安嶺东或西	年平均雨量	年平均气温	絕对最低温度	6—8月平均气温			6—8月絕对最低气温		
						6	7	8	6	7	8
滿洲里	646.3	东西	280.7	−1.7	−46.9	17.5	20.9	17.8	−4.1	6.3	−0.9
海拉尔	609.7	西	324.8	−2.5	−49.3	16.9	20.9	17.9	−1.7	6.0	−0.1
免渡河	705.0	西	360.8	−3.2	−50.1	15.5	19.4	16.6	−5.2	2.5	−1.7
兴安	982.1	中	653.6	−3.3	−42.1	14.1	17.0	14.9	−1.5	4.3	2.4
博克圖	698.8	东	448.7	−1.1	−39.1	15.2	19.1	16.2	−2.4	3.4	0.6
扎蘭屯	315.6	东	490.3	2.2	−40.0	78.1	21.7	19.5	1.2	7.1	3.3

森林草原、針葉林，再到森林草原；在土地利用方面由畜牧區，經森林區而到農業區。这些植被類型和經济利用方式的顯著不同，是和地形所联系的气候因素分不開的。例如兴安和扎蘭屯兩处虽然土壤都是酸性，由於地形和拔海高度所引起的气候因素不同，兩处的土地利用和農業也顯著的差異。在拔海 1,000 米左右的兴安附近的作物种類很簡單，只有甘藍菜、土豆和一种大麥，而玉米、高粱、谷子和燕麦等只能開花而不結实，蔬菜方面如茄子、辣椒、黄瓜、南瓜、西瓜也只長莖葉、開花不能結实。但前述各种作物在拔海 300 米的扎蘭屯却都能正常生長發育。就作物生長期說，甘藍菜在兴安早半个月下种，但需用木筐圍着，並需鋪上馬糞，收穫期和低处一样。土豆在兴安就較低处遲半个月下种，收穫期和低处一样，高处土豆虽个体很大，但含澱粉很少。大麥的下种和收穫期在扎蘭屯要較兴安要遲一个月。天然植物方面兩地也有顯著的不同，在兴安附近有落葉松 (*Larix Gmelinii*) 和白樺 (*Betula platyphylla*)、黑樺 (*Betula dahurica*)，並有達子香 (*Rhododendron daurica*)、牙疙疸 (*Vaccinium Vitis-Idaea*) 等为主，而在扎蘭屯就沒見上述植物，以榛子 (*Corylus heterophylla*)、蒙古櫟 (*Quercus mongolica*) 等为主。上述事实可以說明大地形引起气候变化而联系到人工栽培植物和天然植被的变化。

(2) 中地形与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响

当我們談到一个具体地點的中地形影响土壤時，自然不可忽略

也包括气候因素以及其他因素在內。現在只举出河北省北戴河海濱的例子來說明中地形与土壤的联系性，進而影响到植物的分佈[11]。北戴河海濱位於河北省东部渤海岸，約佔北緯 39° 55′和东經 119° 58′，当地的气候具有温和半濕潤的特徵。全區各种地形与海潮、海水浪花的關係，可歸納如下(圖 3)：

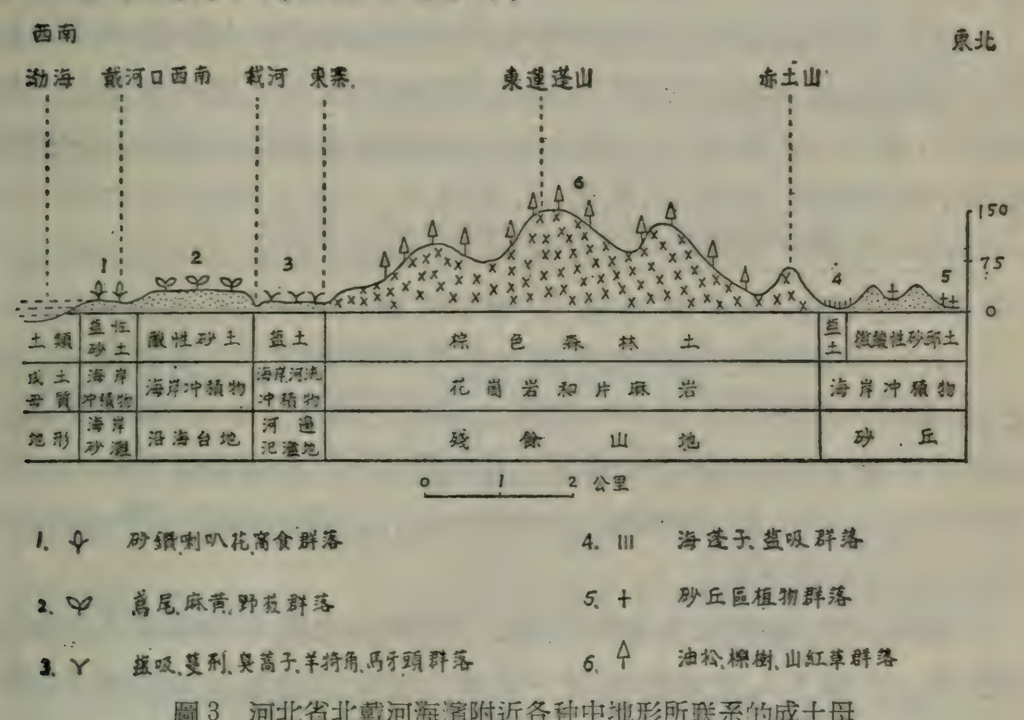


圖 3　河北省北戴河海濱附近各种中地形所联系的成土母質、土壤以及不同的植物羣落

(i) 海岸砂灘：此种砂灘靠近海潮最高位，成条狀分佈在沿海地帶。海灘的主要特徵，就是經常地直接受到海水浪花的天然灌漑(海水的 pH 值是 9.0)。土壤是砂土，在一般情况下，表土幾厘米就呈濕潤狀态，土壤底層的潛水面很高，表土 pH 值为 6.8，底土为 8.0。在不受海潮冲擊的地方以好鹽性砂生植物为主，長有砂鑽、喇叭花、窩食羣落(*Carex Kobomugi-Calystegia Soldanella-Ixeris repens* Association)。

(ii) 沿海的粗砂台地：此种台地高出海面約 3—4 米，海潮不能達到，河水也不能氾濫到。除了靠近海边或遇大風時，海水浪花对於台地的影响不如海岸砂灘顯著。土壤因受雨水淋洗，呈酸性反应，

pH 值是 5.5—5.8。所長的植物种類一部分与近山地酸性土上的相同，另有一部分好鹽性砂生植物如砂鑽和砂参(*Phelopterus littoralis*)等就与海岸砂灘上的相同。在这种环境下長有鳶尾、麻黄、野葱羣落(*Iris dichotoma-Ephedra sinica-Allium anisopodium* Association)。

(iii) 河流氾濫地：此种地形只分佈在戴河口很小的區域內，海潮不能達到，但在河水氾濫時，海水与河水相混就可以淹沒到。土壤是鹽土，表土 pH 值为 8.5，底土为 6.0；長有多种鹽生植物。在这种环境下就有鹽吸、海蔓荆、臭蒿子、羊犄角、馬牙头羣落(*Suaeda ussuriensis–Statice bicolor–Artemisia Scoparia–Scorzonera mongolica* var. *Putjatae–Aeluropus littoralis* var. *sinensis* Association)。

(iv) 沼澤边緣：沼澤在本區只佔最小的面積。土壤是鹽土，表土 pH 值 8.5，底土 pH 值 6.8；沼澤边緣的土壤含水量呈飽和狀态。在这种环境下，長有喜濕性的鹽生植物海蓬子、鹽吸羣落(*Salicornia herbacea–Suaeda ussuriensis* Association)；沼澤內蘆葦(*Phragmites communis*)也佔优势。

(v) 砂丘：在排水良好的丘坡、丘頂和排水良好的平坦处是微酸性粗砂，pH 值 6.5。在这种环境下植物主要分佈在平坦的砂地上和砂丘下部。在砂丘下部長有登相(*Corispermum hyssopifolium*)、臭蒿(*Artemisia Scoparia*)、狼尾巴草(*Calamagrostis Epigeios*)、白茅(*Imperata cylindrica*)，在平坦的砂土上長有密茂的野楊樹(*Cynanchum amplexicaule* var. *castaneum*)，还有人工密植的紫穗槐(*Amorpha fruticosa*)和另一种柳樹(*Salix* sp.)；在丘坡和丘底都有蘆葦(*Phragmites communis*)的生長。

(vi) 不受海潮和浪花影响的殘餘山地：此种山地由花崗片麻岩所組成，夾有石英岩。山的相对高度約 60—120 米，土壤是排水良好的棕色森林土，pH 值 5.8—6.0。在这种环境下有油松、橡樹、山紅草羣落(*Pinus tabulaeformis–Quercus* spp.-*Themeda japonica* Association)。第一層是油松，第二層以麻櫟(*Quercus acutissima*)、

大葉波蘿(*Quercus dentata*)为主,第三層就以山紅草(*Themeda japonica*)、牡荆(*Vitex negundo*)为主。在这个羣落內,植物种類最为複雜,許多种植物都是在前述的五种环境下所沒有見到的。

前述六种地形,除了殘餘山地外,其餘五种地形都与海水直接或間接有联系,在不同的地形上,虽然大气候相似,而海水浪花所引起的小气候都不同,以及由於地形所联系的母質不同、受海水浪水和海潮的影响也不同,土壤性質也就差異很大了。所以植物羣落的分佈就与以上六种中地形的分佈發生密切的關係(表 7)。

表 7　河北省北戴河海濱各种地形上的土壤和植物羣落

地形	地質	土類	土壤剖面特徵	植物羣落
殘餘山地	花崗岩、片麻岩。	棕色森林土	土層不过 50 厘米,砂質壤土,pH5.0—6.0	油松、櫟樹、山紅草。
沙丘	海岸冲積物	微酸性砂丘土	土層过 2 米,全剖面粗砂,pH6.5	砂丘植物羣落。
海濱台地	海岸冲積物	酸性砂土	土層过 2 米,全剖面粗沙,pH5.5—5.8	鳶尾、麻黃、野葱。
河岸或沼澤	海岸和河流冲積物	鹽土	土層过2米,表層粘土或砂壤土,底層砂土,pH 6.5—6.8	鹽吸海蔓荊、臭蒿子、羊犄角、馬牙头、海蓬子、鹽吸羣落。
海灘	海岸冲積物	鹽性砂土	土層过 2 米,粗砂,pH 6.8—8.0	砂鑽、喇叭花、鶯食。

(3) 小地形与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响

所謂小地形就是指同類型地形內的局部变化,例如山地有山頂、山坡、山谷的变化和南坡、北坡的不同,在平原上係指局部低窪或高起數十厘米或一、二米的变化,这些都屬於小地形的不同。一些小地形的变化是与小气候、土壤的变化相联系的;从小地形与小气候的關係說,可以看出南坡和北坡的气温、濕度(表 8, 9)不同[3],各种小地形所受的霜害也不同(表 10)[3]。

知道了南北坡的气温、濕度以及陽光等生态因素的变異性就可以解釋在我國北部为什麼一个小山的南北坡的植被就相差很大:例如北京西山山麓,土壤是粗骨性淋溶褐色土,同地东南向和西北向

表8　南坡和北坡上的气温(沙·布里諾 1938年7月16日)

坡地	鐘點								
	4	6	8	10	12	14	16	18	20
距地面25厘米高处									
南坡	14.9	19.7	28.4	32.0	32.6	35.8	32.6	26.5	22.4
北坡	14.3	21.8	27.8	31.4	31.2	30.0	28.6	25.0	21.7
差數	0.6	−2.1	0.6	0.6	1.4	5.0	4.0	1.5	0.7
距地表150厘米高处									
南坡	14.9	19.3	26.7	30.4	30.4	30.9	30.1	25.4	22.0
北坡	14.6	20.7	27.1	29.9	30.5	30.6	29.6	24.1	21.9
差數	0.3	−1.4	−0.4	0.5	−0.1	0.3	0.5	1.3	0.1

表9　晴天13點鐘的相对濕度(巴統植物園 1935年9—10月)

坡地	距地面高度(厘米)				
	5	25	50	100	150
南坡	54.0	63.0	64.0	69.0	70.0
北坡	70.0	71.0	72.0	72.0	72.0
差數	−16.0	−8.0	−8.0	−3.0	−2.0

表10　地形对於冷空气逕流及霜害的影响

地形	冷空气的流入	冷空气的流出	霜害程度
山頂与坡地上部	無	有	最小
平地与平緩山頂	無	無	中度
敞露寬谷	弱	弱	中上
曲折狹谷	有	很弱	大
空地	有	無	最大

的山坡上植物羣落就有顯著的不同，在陽坡上長有菅草、白草羣落(*Themeda japonica–Andropogon Ischaemum* Association)，而在陰坡上就有荊条、胡枝子、野古草、菅草、中國卷柏羣落(*Vitex chinensis–Lespedeza florebanda–Arundinella anomala–Themeda japonica–*

Selaginella chinensis)。

在我國北部平原上或內陸的湖边，小地形与土壤性質的联系性很明顯，特別在鹽鹼土地帶小地形即使相差數十厘米或 1 米的高度，也会顯著地引起土壤性質的变異性；因为小地形的变化是与地下水位的高度以及土壤被雨水淋洗的程度大小有着密切的關係。現举兩例說明鹽鹼土的化学成分与小地形的關係，又怎样引起了植被的不同。

例一：內陸碱湖附近小地形与土壤化学成分的联系性：

在黑龍江省泰來縣一个出產碱（碳酸鈉）的小湖边，从湖边到台地上的地势只相差數十厘米到 1 米的高度（圖 4），土壤中的碳酸鈉

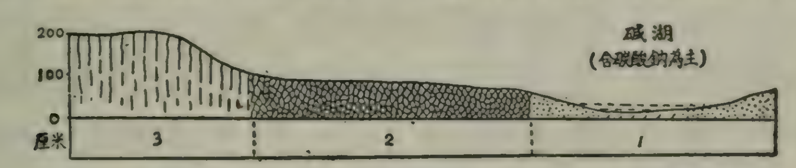


圖 4　黑龍江省泰來縣岔古撓碱湖附近小地形与土壤的關係

1. 強度碳酸鈉鹽土　　2. 輕度碳酸鈉氯化物鹽土

3. 含微量碳酸鈉、氯化物的碳酸黑鈣土

含量（表 11）在高处比較低处就顯著地減少，天然植物种類和土地利用情況也顯然不同。

(i) 靠近碱湖边低平处：土壤是強度碳酸鈉土，表土含水分丰富，俗名叫“白碱土”，当地農民利用这种表土熬鹼。根据化学分析結果說明，表土含有高量的碳酸鈉和氫碳酸鈉，也含有相当量的氯化物和硫酸物。在此种土壤上幾乎只長碱蓬（*Suaeda ussuriensis*）和葯地瘤（*Cyperus serotinus*），間或也有幾种喜碱或耐碱的植物如剪刀股（*Polygonum sibiricum*）、禿蘿蔔丁（*Tounefortia sibirica*）和碱灰菜（*Atriplex sibirica*）等。

(ii) 較碱湖边高出數十厘米到 1 米处：土壤是輕度碳酸鈉氯化物鹽土，表土含水量較低，俗名叫“輕碱土”，在它上面長着一些天然牧草。当地農民在这种土壤上放牧牛馬。根据化学分析結果，土壤剖面中各种鹽類含量都較碱湖边緣为低，但就各种鹽類的毫克当量

表11 黑龍江省泰来縣岔古塄附近碱湖附近不同小地形上的土壤化学成分

小地形	土 類	分析号碼	土壤總号	野外号碼	採集地點(土壤俗名)	剖面層次(厘米)	pH	CO_2 (%)	有机質(%)	乾燥殘餘物(%)	水溶的陰離子 毫克当量數/100克土壤			
											CO_3	HCO_3	Cl	SO_4
		85	198	p.136	岔古塄	0—1	9.70	3.85	0.560	—	68.1484	8.8657	3.8532	1.6620
湖边	强度	86	199		东碱泡	1—13	9.50	—	0.542	—	—	—	—	—
低平处	碳酸鈉	87	200		子边緣	13—42	8.50	8.79	0.529	0.4220	2.8817	1.1084	3.1111	0.2240
	鹽土	88	201		(白碱土)	42—62	7.85	3.25	0.139	0.1487	0.0000	1.0774	1.5135	0.1260
		89	202			62—100	7.43	1.48	0.017	0.0899	0.0000	0.6742	2.6171	0.1420
湖边	輕度	140	204	p.137	岔古塄	0—9	7.8	0.98	3.00	0.4080	2.5472	0.6428	2.0180	0.1940
微高处	碳酸鈉	141	205		东草地	9—30	7.8	1.12	1.66	0.3164	1.6625	0.5542	2.0601	0.2690
	氯化物	142	206		(輕碱土)	30—60	7.5	7.69	1.10	0.1830	0.4433	0.3881	2.1021	0.1570
	鹽土	143	207			60—100	7.2	3.21	0.53	0.2020	0.0	0.6096	2.5646	0.1270
湖边	含微量的碳酸	144	219	p.142	岔古塄	0—25	7.0	0.87	1.77	0.1987	0.2660	0.5320	1.8498	0.1790
台地	鈉和氯	145	220		西二里台地	25—50	7.2	2.66	1.06	0.2817	0.0	1.2192	3.1532	0.0600
	化物的碳酸黑	146	221		(極輕碱	50—70	7.2	1.47	0.49	0.1987	0.0	0.8313	2.6487	0.0820
	鈣土	147	222		土)	70—90	7.2	2.02	0.83	0.2082	0.0	0.7758	2.5225	0.1720

(1950年9月11日採集)

數的比例來說，还是以碳酸鈉和氯化物为主。在此种土壤上長有很多种能抗輕度鹽碱的植物种，其中以馬蘭(*Iris Pallasii* var. *chinensis*)、驢耳朵棵(*Saussuria glomerata*)佔优势，还有下列植物：

碱　　草 (*Agropyron chinensis*)　　　刷子头 (*Chloris virgata*)
黃　　蒿 (*Artemisia* sp.)　　　車前草 (*Plantago asiatica*)
米子蒿 (*Artemisia palustris*)　　　黃瓜香 (*Sanguisorba officinilis*)
蒲蒲丁 (*Taraxacum sinicum*)　　　狼尾巴草 (*Calamagrostis Epigeios*)
黃花草 (*Inula britannica*)　　　牛毛棹子 (*Triglochin palustre*)
老雅膀棵 (*Potentilla anserina*)

(iii) 高出湖边 1—2 米的台地：土壤是含微量碳酸鈉和氯化物的碳酸黑鈣土，俗名也叫做“輕碱土”。根据化学分析結果，各种鹽分含量都較前兩种土壤为低，尤其碳酸鈉成分極低，而且各种鹽類都有向下淋溶的現象，也就是脫鹽的趨向；这种現象恰和前面兩种土壤剖面的鹽分向表面發展的方向相反。在这种土壤上已能栽种谷子、糜子、土豆、高粱、小米，而且还有輪作制度；但是黃豆不能出苗，土豆个体長得很小而扁形，烟草的燃燒力很差。在这种土壤上農民培育出一种特殊品种糜子，叫“呢糜”，它較附近不含鹽鹼成分的黑鈣土上的產量反而高些。

以上三類土壤上的植物种類和利用方式的不同，是和土壤化学性質联系的，而土壤化学成分又与小地形密切地联系着。这些小地形又与含有碳酸鈉的地下水相联系；在靠近碱湖边的土壤，地下水面幾乎近地面，毛細管作用極强，碱分不断上升；在距湖稍远处，地下水通过毛細管作用仍不断上升，但不如湖边强烈；到了台地上，地下水位很低，毛細管作用已不明顯，而且地形較高，天雨後有天然排水的条件，所以可溶性鹽分有下淋的現象。由於小地形的变化联系到土壤水分的变化、土壤化学成分的不同，所以上面所長的植物也各不同。

例二：內陸氯化物鹽湖附近小地形与土壤化学成分的联系性：

在黑龍江省開通縣一个出產食鹽（氯化鈉）的小湖边，由高处到低处相差數十厘米到 1 米，低处和高处土壤鹽分差異很大。湖边土

壤含鹽很高，而高处土壤剖面中的氯化物、氫碳酸鹽都有下淋現象（表 12），植物种類也与鹽湖边顯然不同（圖 5）。

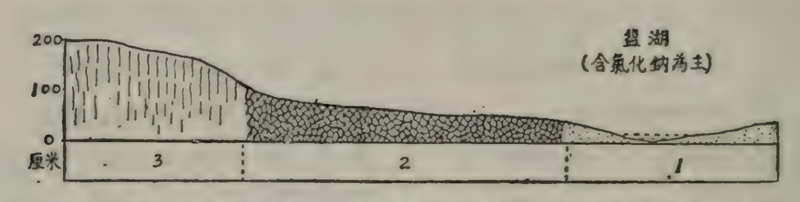


圖 5　黑龍江省開通縣青龍泡鹽湖边附近小地形与土壤的關係

1. 含碳酸鈉、硫酸物的氯化物鹽土　　2. 含輕度碳酸鈉、硫酸物的氯化物鹽土

3. 含微量氯化物的碳酸黑鈣土

(i) 鹽湖边緣低平处：土壤是含碳酸鈉、硫酸鹽的氯化物鹽土，表土含水分丰富，当地農人利用这种土壤熬鹽。根据分析結果，表土含有高量的氯化物，也含有相当量的硫酸物，微含有碳酸鹽。在这种土壤上只長有一片純粹的鹽吸（*Suaeda ussuriensis*）。

(ii) 較鹽湖边高出數十厘米至 1 米处：土壤是含輕度碳酸鈉、硫酸鹽的氯化物鹽土，表土含水分較低，土壤中的氯化物、硫酸物和碳酸鹽都較湖边土壤的含量为低。植物的种類有鹽吸（*Suaeda ussuriensis*）、狗奶子（*Nitraria Schoberi*）、麻灰菜（*Atriplex sibirica*）、蘆葦（*Phragmites communis*）、白花（*Statice bicolor*）、艾（*Artemisia palustris*）。其中狗奶子和白花只有氯化物鹽土上才生長，而是碳酸鈉鹽土上所不見的。

(iii) 較湖边高出的 2 米台地：土壤含有微量氯化物的碳酸黑鈣土，当地俗名叫"黑油砂"。農民在这种土壤上主要栽种玉米、米高粱和谷子，不見鹽生植物的生長，常見下列各种天然植物。

刺兒菜	(*Circium setosum*)	楊	(*Populus* sp.)
驢耳朶	(*Saussuria glomerata*)	榆	(*Ulmus pumila*)
柳	(*Salix Matsudana*)	黃榆	(*Ulmus macrocarpa*)

我們理解了小地形的变化可以引起小气候和土壤性質的变化以後，才可以解釋为什麼在一定場合裏常常在數米以內天然植物的种類就会不同、同种植物的生長發育狀況就会不同，以及農業上的利用方式也各不相同。

表 12 黑龍江省開通縣青龍泡鹽湖附近不同小地形上的土壤化学性質

小地形	土類	分析号碼	土壤總号	野外号碼	採集地點	剖面層次（厘米）	pH	CO_2（%）	有机質（%）	乾燥殘餘物（%）	水溶液的陰離子（毫克当量數/100克土壤）			
											CO_3	HCO_3	Cl	SO_4
湖边低平处	含碳酸鈉、硫酸鈉的氯化物鹽土	96	243	p.148	青龍泡底部	0—0.5	9.52	0.51	0.16	0.8188	1.2143	1.8237	8.5886	2.1100
		97	244			0.5—30	9.43	1.48	0.27	0.9297	2.0708	1.3300	9.2071	1.3060
		98	245			30—80	9.23	4.99	0.30	0.9470	1.8842	2.5551	10.2834	2.4340
		99	246			80—90	9.22	3.60	0.09	0.7918	2.2408	1.5950	7.7252	2.6480
湖边高处	含輕度碳酸鈉、硫酸鈉的氯化物鹽土	100	247	p.149	青龍泡边緣	0—1	7.2	—	—	0.5157	0.2047	1.4927	4.5090	0.3990
		101	248			1—30	8.5	1.58	0.82	1.1699	2.2167	0.9975	13.0749	1.7090
		102	249			30—60	8.5	2.40	0.67	1.0394	0.8867	2.3275	12.9067	1.5600
		103	250			60—80	8.5	2.76	0.40	1.1590	0.8867	2.2167	14.5211	1.6560
湖边台地	含微量氯化物的碳酸黑鈣土		240	p.147	青龍泡附近台地	0—20	7.8	3.09	2.00	0.2985	0.0	0.5873	3.1123	0.2780
			241			20—50	7.8	5.06	1.24	0.2583	0.0	0.6407	2.9178	0.2990
			242			50—80	7.5	5.74	0.78	0.2655	0.0	0.4806	3.2420	0.2230

（1950年9月16日採集）

5. 生物因素、人为因素与气候因素、土壤因素的联系性及其对植物的影响

談到生物因素、人为因素(人類活動)与气候因素、土壤因素的联系性時,首先我們应該要區別生物因素与人为因素本質上的不同处和共同处。生物因素与人为因素的顯著區別,在於生物因素是决定於生物本身生長發育序列的規律,而人爲因素和它对植被的影响是取决定於人類社会制度。在社会主义社会中人類对於植物和植物羣落的影响,是和資本主义社会中所起的作用有完全不同的性質。例如在苏联的共產主义社会建設中对於草原和森林地帶建立巨大護田林、蓄水池、水庫網和运用草田輪作制等是一些建設性的措施;而在資本主义社会裏人为因素对於植被的影响(例如过度放牧或盲目砍伐森林等),在很大的程度上是一些破坏性的措施。以上是說明人为因素在本質上和生物因素不同的特點。从另一种角度說,生物因素和人为因素也有共同特點,那就是兩者除对於植物或植物羣落都能起直接作用外,在很多情况下它們都是通过气候和土壤的变化來影响植物或植物羣落的。

生物因素中的共生和寄生現象,或植物根和根之間的接觸現象都不可否認地是直接影响植物的生态因素;但是也有不少地植物学或植物生态学者过高地估計了植物与植物之間的相互關係,特別对於植物的生存競爭意义有特殊过分的估價,並且相反地对於植物和植物羣落因通过生物或人为因素所受气候、土壤的影响却估計得不足;也就是他們相当忽略了生物因素、人为因素所联系到的气候、土壤因素的变化。固然我們对於生物因素本身所發生的競爭現象不可忽視,但競爭本身是通过环境和环境变異而实現的。也就是植物或植物羣落的生活是通过物質的能量交換(同化和異化),如果違背了交換过程,植物或植物羣落就不得不被改造。所以研究競爭不应該停頓在表面上,除了研究植物本身的生物学和生理学特性外,还要研究它們联系到的土壤和气候因素。因此,我們在研究生物因素時就不应該把它和气候、土壤因素对立起來看待。

生物因素中的植物羣落对於土壤和气候的影响是十分明顯的，例如森林或其他羣落創造了陰蔭，由於陰蔭，它們在某种程度上改变了土壤因素，也改变了空气的濕度，而空气的濕度又影响了土壤表層的蒸發作用以及覆盖土面的草本植物和苔類的蒸騰作用；森林下的植物或植物羣落自然也跟着变化。

人为的活動对於植物有保護或破坏作用，当然是屬直接影响的；但不可忽略人为因素同時又如何引起土壤、气候的变化，从而引起植物的变化。例如在我國南方酸性紅黃壤上，遍山遍野長着鉄芒箕(*Dicranopteris linearis*)，如果孤立地解釋为人類活動的結果，而不与土壤和气候的变化相联系那就变为不可知論了。实际上，人为的活動破坏了松林後，引起光線充足、土壤温度增高、土壤蒸發增快以及土壤含水量減少等一系列因素的变化。这样变化在濕潤温暖气候和酸性土壤綜合条件之下，对於鉄芒箕的生長是有利的，而对於森林下其他喜蔭植物反而是不利的，所以鉄芒箕就生長得特別茂盛。过去許多植物学家对於路边和田間所長的雜草的生态意义，很不够重視的。这裏他們忽略了：路旁總是陽光充足，由於人類經常在路上足踏所引起的土壤坚实度的增加，因而土壤空气就不易流通，人畜行路所帶來的排泄物或其他物質，使土壤化学性或肥沃性也有一定程度的变化。所以路边總是長着喜陽光、抗足踏和喜肥沃土壤的植物，例如在北方鈣質土區的路边常看見的車前草(*Plantago depressa*)、扁蓄(*Polygonum aviculare*)、蒺藜(*Tribulus terrestris*)、蟋蟀草(*Eleusine indica*)等一類植物都是与上述路边生态特點分不開的。有些路旁築溝，使土壤濕度增加，也可生長一些好濕性的植物，所以由於人類築路、築溝所引起土壤因素的变化，也可帶來植物的变化。又如在南方自然情況下，蜈蚣草(*Pteris vittata*)是鈣質土或石灰岩上的指示植物，但很多情況下在南方的酸性土區域的牆縫、溝边、舊石灰窰附近也能看到；这样，似乎它就不是鈣質土的指示植物了。事实却不然，原來正因这些措施都需用石灰原料，結果局部土壤变成鈣質；由於这些措施所引起的土壤性質的变化正適合蜈蚣草的要求。如果我們不

把人为活動的石灰窰、砌牆、築溝等措施不与土壤性質联系起來，也就無法了解这种現象了。

6. 生态因素相互联系性的概念在農林实踐中的意义

根据生态因素相互联系性的概念，任何生态因素都可以引起其他生态因素的变化，因而对於植物就發生影响。有了这个概念我們就可區別出对植物直接起作用的因素和間接起作用的因素，在農林事業措施上才不致多走弯路。

就地形因素中的拔海高度說，根据鄭万鈞在植物研究所的報告(1955年2月)，杉松(*Keteleeria Evelyniana*)在舊西康东部大渡河只分佈在拔海800米以下，而在雲南和貴州兩省就分佈在拔海1,500—2,000米。鉄杉(*Tsuga chinensis*)在大巴山一帶分佈在拔海1,000米以上，而在四川西部就分佈在2,000—3,400米处，在舊西康东部分佈在3,300米。銀杏(*Ginkgo biloba*)在浙江天目山及其鄰近地帶分佈在400—1,000米，在西南高原可達2,000米。因为拔海高度本身对於植物不起什麼作用，只有由它所引起的气温、濕度、雨量、光線、風力以及土壤的性質才对植物發生作用，所以同一种植物在不同地點对於海拔高度的關係是不相同的。同样海拔高度在不同地點因受气流、局部地形、地質和海陸關係等不同的影响，它所反应的气候因素和土壤因素是不一样的。如果孤立地不結合具体地點只談某种樹木的分佈界限是海拔多少米(有些課本中就是这样記載的)，在推廣樹木時就会犯錯誤，因为**任何海拔高度本身不結合一个具体地點是沒有什麼意义的。**

我們对於南北坡与植物分佈的關係，也要找出它所联系的直接因素來。一些外國課本上常記載着落葉松(*Larix* sp.)和白樺(*Betula* sp.)是陽性樹种，但是白樺在我國西北和內蒙古实际上主要分佈在北坡或陰坡，落葉松在东北也是主要分佈在北坡(陰坡)；这样似乎与書本上的記載不一致了。如所周知，在我國乾燥地區影响植物生長的各种生态因素中，濕度因素佔重要地位，因为白樺、落葉松除了喜光外，如果沒有適宜的濕度也不能够正常生長，在西北和內蒙只有

北坡所联系到的濕度对它們生長適宜,所以它們反而主要分佈在陰坡或北坡。当我們討論到南北坡与植物的關係時,就不能忽略了具体地點,因为不同地點南北坡所联系的气候因素和土壤因素是不一样的。由此可知,南北坡向的本身的意义在很大程度上並不十分重要,只是坡向所联系的光線、濕度、土壤性質才对植物發生作用。

再就地貌類型与植物的關係說,如果單憑間接生态因素而不找出直接对植物發生影响的因素來,对於某些經济植物的推廣也会得出錯誤的結論。例如在四川盆地內甜橙和紅橘很多分佈在丘陵性山地上,而且在丘陵上的產量和品質都好,樹齡也很長久。由於四川盆地裏常年气候温暖、空气濕潤,加以丘陵性山地土壤是肥美的中性或石灰性紫色土,虽然土壤不一定深厚,但因排水良好,適於橘橙根部的發展,这种適宜的气候因素結合着適宜的土壤因素,才是这類常綠果樹在丘陵山地上生長良好的根本原因。可是,在江西、湖南、廣东境內,柑橘和甜橙主要分佈在沿河兩岸的石灰性冲積土上。但河边冲積土排水不良,根系發展很差,樹齡也很短,橘橙的品質逐漸退化。因此,目前在華南就提倡"柑橘上山"运動。有些人只考慮到橘、橙在四川不是栽在丘陵山地上麼?为什麼在江西、湖南、廣东的丘陵上就不成呢?甚至个别工作者把"柑橘上山"在華南地區單純当作一个社会改革問題,而作硬性推廣;这原因就是由於他們不知道地形是一个間接生态因素。華南丘陵山地所联系的土壤大都是强酸性的紅黃壤,而与四川盆地內丘陵山地所联系的肥美中性紫色土不同,而且華南丘陵所在地的气候条件也不如四川盆地內濕潤。要想解決華南柑橘上山問題,就应首先注意影响柑橘生長的直接生态因素的改善,也就是要改良土壤、進行灌溉;如果孤立地强調果樹上山而不解決这些基本問題是不能收到良好效果的。

在一定程度上,生物因素也可說是間接因素。微生物不論对土壤形成作用和对植物营养的關係來說都起着重大影响的。然而不可以忽略的:微生物本身並不能直接被植物在新陈代謝作用中所利用,植物所利用的是由於它們所造成的無机鹽類或抗生物質。在实踐

上，如果用細菌作肥料，首先应考慮適宜於該种細菌繁殖的土壤环境。有時細菌肥料不能提高農作物產量的原因，主要是由於人們把細菌肥料看成是化学物質，看成是被植物直接吸收利用的物質，並沒有關心为微生物的活動而創造適当条件。例如一种自生好气性固氮菌粉在苏联某地草原黑土上对產量沒有產生良好結果，就是由於該种固氮菌在黑土上不能生存，只有与畜糞廐肥等有机肥料共同施用後，才發生顯著的效果[7]。在酸性土壤中自生好气性固氮菌迅速死亡，但是如果在酸性土上施用石灰，並与有机肥料混合後以顆粒态施用，那麼自生好气性固氮菌便会繁殖，就能对作物收穫量產生良好作用。我國目前有些地區大量推廣花生根瘤菌作肥料，虽然有的地方对增加產量很有效果，也有的地方收効不一定很大，这就不能不联系到要考慮花生根瘤菌所需的土壤条件；也就是根本上要區別出細菌肥料不是直接生态因素而是間接生态因素。

根据生态因素之間密切而不可分离的联系性概念，我們对於各种生态因素与植物的關係的認識，就不可能把它們看成"絕对化"，而孤立地去强調某一种因素对於植物所起的作用。从植物生态因素正確的概念說，当我們提到某种因素的作用時，在很大的程度中就应該包括着其他相關性生态因素在內。所以"任何一种現象的存在，都不能不和其他現象相联系；任何一种現象的發生，都不能不影响其他許多現象"。正如斯大林同志教導我們說："任何一种現象，如果把它看作是受周圍現象所制約的現象，那就是可以理解，可以論証的东西了。" 在研究植物生态因素間联系性時要區別出間接和直接因素來，也就是辯証法裏所告訴我們的："为了弄清楚各种現象相互交錯時所形成的關係，首先必須區別本質的和非本質的相互联系"（阿歷山大罗夫：辯証唯物主义）。

（二）要全面考慮各种生态因素对於植物關係的同等重要性和它們对於植物的綜合作用

1. 生态因素的綜合性概念的意义

就生态因素与植物的關係說，任何生态因素都不是孤立地对於植物發生作用，而是与其他生态因素共同的綜合地对植物發生作用。过去有些地植物学家或植物生态学家時常强調某一种生态因素的重要性，把土壤因素和气候因素对立起來看待，甚至認为气候因素比土壤因素重要些。例如美國克里孟次 (Clements)[18] 对於植物羣落的定义就特別只强調气候因素，他說“植物羣系 (Plant formation) 就是植被的主要單位，它是一个相似或相同气候的自然區中的演替頂極，並具有特殊發育和構造複雜而固定的有机統一体，它是气候的產物。……每个羣區包括兩个或三个植物羣落 (Association)，植物羣落是由一个大气候區內的气候亞類所決定的”。再單就土壤因素說，也有人不正確地把土壤的物理性質和化学性質对立起來看待，而且强調其中一种性質的特殊意义。例如白郎凱(J. Braun-Blanquet)[21] 在他的“植物社会学”和瓦明 (E. Warming)[22]的“植物地理学”兩書中，都曾提到强調土壤化学性的人，認为土壤中有無石灰成分对植物的生長是重要的；另一些强調土壤物理性的人，特別指出土壤水分、温度和空气的重要性。过去和現在也有人企圖把生物因素或人为活動因素和自然生态因素(土壤和气候) 对立起來看待，甚至孤立地認为植物与植物間生存競爭就是單純決定植物和植物羣落生長分佈的因素，而土壤和气候並不起什麼作用。这些强調任何某一种生态因素重要性而忽略其他因素的見解都是缺乏生态因素綜合性概念的表現。

我們应該了解到植物所賴以生長發育的不是个別因素而是各种生态因素的綜合；所以影响植物分佈或生長的是气候、土壤、地形、生物和人類活動等因素 (並且包括歷史因素在內) 的綜合，如果上述因素中的一种不適合於植物或植物羣落的要求，就足以影响它們的分佈和正常生長發育。因此，每一种生态因素和其他生态因素的配合情形所得的綜合結果不同，从而对於植物所起的作用也是不一样的。例如在南方濕潤亞熱帶气候之下有酸性土和石灰岩土，酸性土与濕潤亞熱帶气候配合所形成的环境綜合和石灰岩土与濕潤亞熱帶气候的

綜合不同，所以在同样气候因素下，植物或植物羣落也就有不同。又如我國南方固然有大面積的酸性土，但華北、特别东北也有不少面積的酸性土，但兩地酸性土与气温、雨量、空气濕度等因素的配合不同，它們的生态因素的綜合也各有不同，所以南北酸性土上的植物或植物羣落也是不同的。一处酸性土、鈣質土和鹽鹼土上的某种植物或植物羣落，不是在任何环境下的酸性土、鈣質土和鹽鹼土上都能找得到，除非当地的气温、水分和日光等因素以及其他因素的綜合都適宜的話。同样的，在濕潤温暖气候或乾燥寒冷气候下有某种植物或某羣植物，不是在任何濕潤温暖气候或乾燥寒冷气候下都能找得到，除非土壤、水分、日光和其他生态因素等条件的綜合都適宜的話。

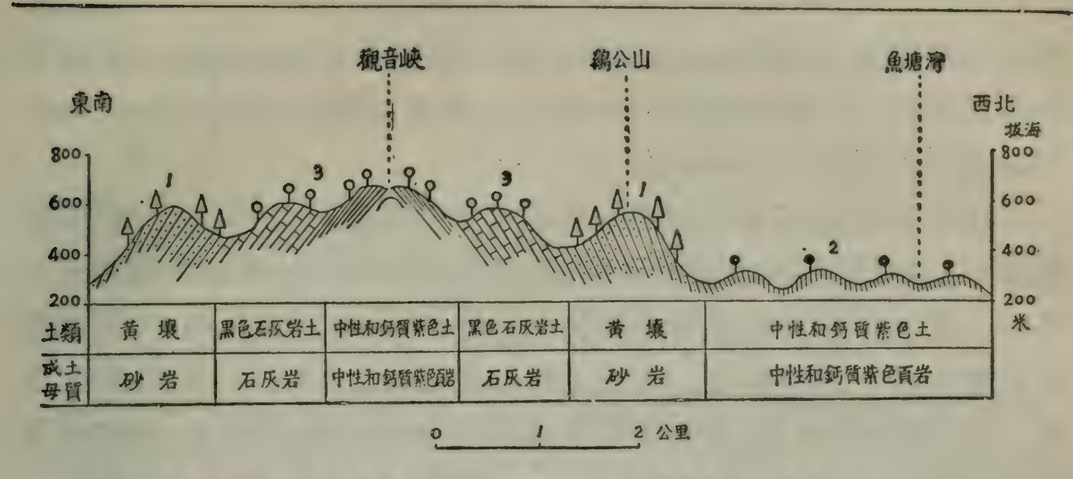
2. 在相同大气候因素与不同地形因素、土壤因素的綜合作用下，植物羣落变化的举例

在大气候相同的許多地區，由於局部的土壤、地形以及其他生态因素的不同，就形成了不同的生态因素的綜合。在这种生态因素的綜合之下，經过長期歷史的發展，就產生了各种不同的植物羣落。現举我國南方和北方兩例如下：

例一：亞熱帶濕潤气候區——四川省北碚附近

四川北碚位於四川盆地的中心，具有亞熱帶濕潤气候的特徵[23]，全年雨量 1007.0 毫米，除冬季外，各季雨量分佈都很均匀，全年降雨日數計 141 天，年平均相对濕度 78%。全年平均气温是 18.4°C，冬季三个月（12、1、2 月份）的各月平均气温都高於 7.7°C，絕对最低曾達 −2.0°C。一般全年無霜，但在冬季三个月內的气温都有發生零度以下的可能。就地形方面說，北碚拔海 298.2 米，附近有白堊紀紫色砂頁岩所成的丘陵，相对高度約數十米，上面是中性或微石灰性紫色土。另有拔海約 700—800 米的山地，此种山地包括侏罗紀砂岩所成的酸性黄壤和三叠紀石灰岩所成的中性棕色土、黑色石灰岩土和石灰岩露石。在以上不同的地形、地質和土壤与相同的大气候結合而成不同的綜合因素下，生長有不同的植物羣落（圖 6，表 13）。

（i）侏罗紀砂岩山的黄壤區：此种山地拔海約 700 餘米，土壤是



1. 馬尾松、映山紅、鉄芒萁群落　　3. 柏木岩青剛蜈蚣草群落

2. 柏木蜈蚣草群落

圖 6　四川省北碚附近植物羣落的分佈与地形、地質、土壤等綜合因素的關係

由砂岩所發育的黃壤，呈酸性反应、砂質的、排水良好。在这种环境下長有許多种酸性土天然植物，其中馬尾松、映山紅、鉄芒萁羣落(*Pinus Massoniana–Rhododendron Simsii–Dicranopteris linearis* Association)最为主要。

表 13　四川省北碚附近侏罗紀砂岩山地和白堊紀紫色頁岩丘陵的土壤的化学成分(%)

地形	地質	土類	採集地點	層次(厘米)	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	灼燒失量	pH
丘陵	白堊紀紫色頁岩	中性紫色土	四川北碚魚塘灣	0–30	65.15	0.68	13.63	6.41	0.73	2.55	1.89	2.24	0.24	6.38	7.0
				30–頁岩	68.28	0.68	13.14	6.78	1.07	2.79	—	1.48	—	6.49	7.0
		鈣質紫色土	四川北碚魚塘灣	0–30	52.44	0.65	14.21	6.00	11.16	2.91	1.29	2.24	0.39	9.85	8.0
				30–頁岩	46.19	0.75	14.36	7.62	14.17	3.15	—	0.29	—	12.48	8.0
山地	侏罗紀砂岩	砂質黃壤	四川重慶歌樂山	0–9	81.94	1.18	5.31	4.92	0.34	0.29	1.48	1.18	0.03	1.30	4.0
				9–19	82.88	0.24	5.83	6.32	0.43	0.35	1.61	0.57	0.01	0.51	4.7
				19–71	77.98	0.25	7.75	8.37	0.24	0.12	1.08	1.49	0.02	0.46	4.0
				71–104	75.42	0.52	8.71	10.32	0.48	0.23	1.40	1.28	0.01	0.39	4.5

(1940 年採集)

（ii）白堊紀砂頁岩丘陵的中性和鈣質紫色土區：此种丘陵上的土壤是紫色砂頁岩所發育的中性或微石灰性紫色土。它們大部已被開墾为農田，現种植水稻、玉米、高粱、甘藷、豌豆、小麥等；另栽有果

樹和其他樹木、竹類等,所栽的樹木和一些天然植物只見於田埂、路旁和村莊附近。天然植被可暫称为柏木、蜈蚣草羣落(*Cupressus funebris–Pteris vittata* Association)。

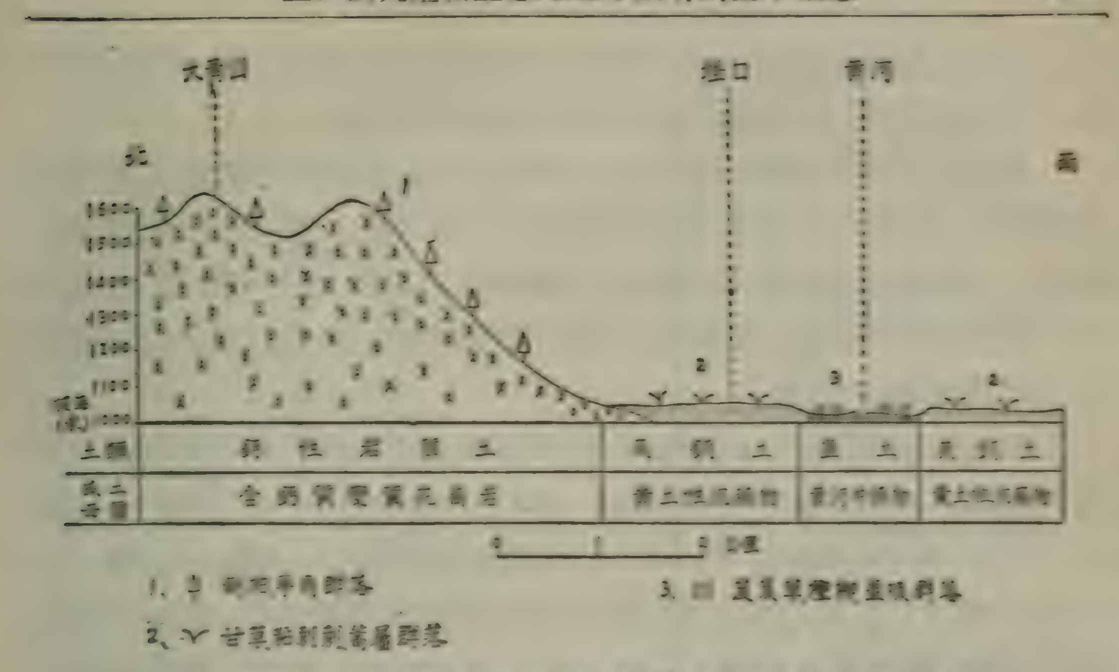
(iii) 三叠紀石灰岩山地的黑色石灰岩土區:此种山地是和侏罗紀砂岩山相鄰的,海拔高度也相似,但是这种山上的植物种類就大不相同。在这种石灰性土壤或石灰岩上的植物,有很多种与中性或微石灰性紫色土上的相同。可是这种石灰岩山上的植物很多是天然的,人工栽培的較少,其中常見的植物可称为柏木、岩青岡、蜈蚣草羣落(*Cupressus funebris–Quercus glauca–Pteris vittata* Association)。

例二:寒温半乾燥气候區——內蒙古自治區包头附近

黃河中游在內蒙古自治區包头附近是蒙古高原的一部分,这个地區的年平均气温为2.8°C,一年中有5个月(11、12、1、2、3月份)的平均气温在冰點以下。全年除了6、7、8三个月外,其餘各月,就絕对气温說都有發生冰點以下的可能,自早霜至晚霜間日數共217日,全年生長季僅148日。此區的雨量全年在324—374毫米,多集中在7、8兩个月份,全年降雨日數約31天,年平均相对濕度是54%。風是經常的吹着,也是本區气候上的特點之一。河岸海拔高度是1,024米,分佈着鹽鹼土,較河岸高出幾米的台地,上面是黃土性灰鈣土,北岸有大青山,海拔高度約在1,500—1,600米,山地的相对高度只有500米左右,山上是鈣性岩質土。在相同的大气候环境之下有以上三种地形和三种類型的土壤,就形成了三种類型的生态因素的綜合,也分佈着三种不同類型的植物羣落(圖7,表14)。

(i) 山地的鈣性岩質土區:这种山地主要由变質的片麻岩所成,岩石本身帶有微石灰反应,土壤是一种鈣性岩質土,土層很淺,夾有未風化的岩石碎塊,呈中鹼性反应。在这种山地上,長有各种稀疏的灌木,以側柏、掌角羣落(*Thuja orientalis–Caragana pygmaea* Association)为主。

(ii) 黃河沿岸台地的灰鈣土區:黃河沿岸台地較河岸高出1—2米不等;在这种台地上的土壤是含有高量石灰成分的灰鈣土,土層深



2、甘草粘刺刺蒿属群落　　3. 芨芨草柽柳盐蓬群落

图7　内蒙古自治区包头镫口附近植物群落的分布与地形、地質、土壤等綜合因素的關係

厚。在这种土壤上，天然植物以豆科、禾本科和菊科植物最佔优势。其中以甘草、粘刺刺、蒿属羣落（*Glycyrrhiza uralensis–Hedysarum brachypterum–Artemisia* spp. Association）为主。这种羣落只分佈在田埂路旁，而大部分面積是栽培農作物如高粱、黄豆、谷子、西瓜、玉米、糜子、莜麥等。

（iii）河岸的鹽鹼土區：黄河兩岸以鹽鹼土为主，在这种土壤上以芨芨草、檉柳、鹽蓬羣落（*Achnatherum splendens–Tamarix juniperina–Suaeda ussuriensis* Association）为主。有的地方長着以芨芨草佔优勢的羣落。由於局部地形和土壤中鹽（NaCl）或鹼（Na_2CO_3）的含量不同，植物种類也有不同。在局部凸起的鹽土堆上〔即在含有高量食鹽（NaCl）成分而排水良好的土壤上〕，常有下列各种植物：

海　蓬（*Nitraria Schoberi*）　　　鹽爪爪（*Kalidium gracile*）

羊角菜（*Scorzonera mongolica var. Putjatae*）

3. 在相同或相似的地形、土壤因素与不同的气候因素的綜合作用下，植物羣落变化的举例

在相同或相似的土壤和地形因素与不同的大气候因素結合之

下，生态因素的綜合就不同，以致植物羣落也顯然的不同。現举南方和北方的海边鹽土區的植物羣落來比較說明它。

根据化学分析結果（表 15），河北省和廣东省海边的鹽土都是氯化物鹽土，但是气候因素是顯著的差異（表 16）。在这样相似性質的鹽土上，植物羣落無論在外貌上、結構上以及种類上都有顯著的不同，这种差異的原因，顯然是土壤和气候因素綜合的結果，而不能單由土壤因素來决定的。

在河北省海边上，由於鹽土与半濕潤、温和的气候条件（一月平均气温達 −4°C，絕对最低可達 −22°C，年平均 10°C 左右，年雨量 500—600 毫米，年雨日 60—70 日）相結合而形成一种綜合环境。在这种环境下只長些草本植物，而且只在春夏季是綠色的，秋末和冬季都会枯死，灌木只有檉柳（*Tamarix juniperina*）一种。在海边砂灘上是以砂鑽、喇叭花、鴴食羣落（*Carex Kobomugi–Calystegia Soldanella–Ixeris repens* Association）为主，这个羣落的优势种植物，在南方海边上是沒有分佈的。鹽土上就以鹽吸、蔓荆、臭蒿子、羊犄角、馬牙头羣落（*Suaeda ussuriensis–Statice bicolor–Artemisia Scoparia–Scorzonera mongolica* var. *Putjatae–Aeluropus littoralis* Association）为主。在局部地势高出數十厘米的鹽土上，下列植物常佔优势：

鹼　草（*Agropyron chinensis*）	葦　子（*Phragmites communis*）
馬　藺（*Iris Pallasii*）	橫　子（*Lespedeza* sp.）
臭　蒿（*Artemisia Scoparia*）	蒼　耳（*Xanthium Strumarium*）
禿蘿蔔丁（*Tournefortia sibirica*）	剪刀股（*Polygonum sibiricum*）
白　茅（*Imperata cylindrica*）	

在局部排水不良的低窪处、土壤比較濕潤的情形下，就以蔓荆（*Statice bicolor*）和鹽吸（即鹽根菜）（*Suaeda ussuriensis*）为主。在更低窪的積水处，鹽土上長有下列植物：

三稜草（*Scirpus triqueter*）
簑　草（*Scirpus maritimus* var. *compactus*）

表 14　內蒙古自治區包头以东各种地形上的土壤的化学性質

地形	母質	土類	採集地點	土壤總号	剖面号碼	剖面層次(厘米)	pH	CO_2 (%)	有机質 (%)	乾燥殘餘物 (%)	水溶液的陰离子(毫克当量數/100克土壤)			
											Cl	SO_4	CO_3	HCO_3
河岸	河流冲積物	硫酸鈉氯化物鹽土	內蒙古自治區包头市东10里鹽土堆	351	p. 315	0—15	7.0	4.95	2.23	2.4639	17.8088	13.2685	0.0000	1.0529
				352		15—30	7.7	5.17	0.38	0.6509	8.9044	1.1896	0.0000	0.5056
				353		30—60	7.4	6.43	0.94	1.4480	12.2258	8.6480	0.0000	0.4414
				354		60—80	7.5	6.63	1.10	0.9446	10.5693	4.3455	0.0000	0.5217
			內蒙古自治區包头市磴口毛七榭	323	p. 301	0—20	7.5	2.84	1.87	0.2234	1.6492	1.3360	0.0000	0.7758
				324		20—50	7.3	3.22	2.88	0.1297	0.3363	0.2380	0.0000	0.7204
				325		50—100	7.3	1.86	2.50	0.1334	0.4625	0.3730	0.0000	0.6650
				326		100—	7.3	1.74	1.39	0.1003	0.4204	0.2760	0.0000	0.7204
			同上地點鉄路旁	349	p. 313	表土	7.0	4.91	1.04	0.7867	8.1250	1.7910	0.0000	0.7513
		含碳酸鈉的硫酸鈉氯化物鹽土	內蒙古自治區包头市臭水井附近	365	p. 321	0—1	9.6	4.34	0.79	5.6183	31.6152	2.1820	56.7464	8.4233
				366		1—20	8.0	2.52	0.53	0.1287	0.6727	0.1720	0.0000	0.7933
				367		20—45	8.0	3.55	1.11	0.1448	0.5886	0.2070	0.0000	0.5666
				368		45—90	8.0	2.61	0.85	0.1187	0.5466	0.1720	0.0000	0.6800
				369		90—	7.5	2.21	0.99	0.1253	0.6726	0.1330	0.0000	0.8867
			內蒙古自治區包头市磴口羊路灘	345	p. 312	0—4	8.8	3.81	1.43	0.4448	1.4714	0.2320	0.8313	3.7129
				346		4—30	8.0	6.52	0.89	0.2363	1.6817	0.9850	0.0000	1.0529
				347		30—60	8.0	5.65	0.65	0.0884	0.4625	0.1200	0.0000	0.6233
				348		60—80	7.8	4.44	0.54	0.0743	0.4625	0.1570	0.0000	0.3967
			同上地點大河冲	364	p. 320	表土	9.2	3.00	0.97	1.6406	16.2084	5.5805	2.7045	0.7889
			同上地點臭水井	363	p. 319	表土	8.5	1.68	1.20	0.3017	1.6667	0.5000	1.3782	0.2254
台地	古河床冲積物、山地崩積物	灰鈣土	內蒙古自治區包头市北數里二道埧	356	p. 317	0—20	7.4	4.23	0.64	0.1030	0.3200	0.0641	0.0000	0.6980
				357		20—55	7.0	3.23	0.41	0.0685	0.5120	0.1469	0.0000	0.5369
				358		55—100	7.0	7.80	0.25	0.0645	0.3840	0.0748	0.0000	0.6443
				359		100—150	7.0	0.78	0.14	0.0640	0.4480	0.2244	0.0000	0.6443
				360		150—200	7.0	0.60	0.63	0.0485	0.4480	0.1496	0.0000	0.5369
			內蒙古自治區包头市磴口	331	p. 305	0—15	7.3	0.72	0.97	0.0930	0.5120	0.0427	0.0000	0.5906
				332		15—40	7.2	0.61	0.67	0.0805	0.5120	0.0320	0.0000	0.4295
				333		40—	7.3	0.61	0.82	0.0965	0.4480	0.1389	0.0000	0.5369
山地	含鈣質的变質花崗岩	鈣性岩質土	內蒙古自治區大青山黄山山頂	337	p. 307	0—10	7.8	0.99	2.30	0.1530	0.6400	0.0534	0.0000	0.4832
				338		10—25	7.4	0.38	1.60	0.1310	0.4480	0.0855	0.0000	0.6443
			內蒙古自治區包头市大青山东善溝山麓	334	p. 306	0—15	7.6	1.38	3.92	0.1945	0.5120	0.0641	0.0000	0.5369
				335		15—25	7.5	1.19	4.65	0.1445	0.5120	0.0107	0.0000	0.5369

馮瑞清等分析　　　　(1951 年 8 月 18—21 日採集)

表 15　河北省和廣东省海边鹽土的化学成分

剖面号碼	層次（厘米）	pH	CO_2（%）	有机質（%）	乾燥殘餘物	水溶液的陰离子（毫克当量數/100克土壤）			
						Cl	SO_4	CO_3	HCO_3
9	0—10	7.8	0.00	2.45	1.5000	19.8410	2.3718	0.0000	0.5339
	10—26	7.7	0.00	0.96	0.8040	11.5415	1.4103	0.0000	0.5874
	26—55	7.8	1.45	0.85	1.1430	16.4694	2.0300	0.0000	0.4272
	55—72	7.3	1.15	0.84	1.5695	21.9195	2.2010	0.0000	0.4272
	72—130	7.3	1.15	0.85	1.6295	23.2127	2.4359	0.0000	0.5319
10	0—3	7.5	0.00	4.02	1.8090	23.7314	2.5841	0.0000	0.6941
	3—17	7.4	1.44	1.09	0.7605	9.9854	5.4701	0.0000	0.5874
	17—50	7.5	2.06	0.90	0.8670	12.3190	2.4466	0.0000	0.5319
	50—64	7.5	2.14	1.01	1.0675	13.8740	2.7778	0.0000	0.5874
2115	0—30	6.5	0.00	1.88	0.8414	11.6134	1.9621	0.0000	0.3005
2116	0—30	6.5	0.00	0.05	1.3494	18.9834	2.4694	0.0000	0.3531
2117	0—20	—	0.00	1.09	0.5584	6.5000	2.5366	0.0000	0.2254
2118	0—20	7.2	0.00	0.76	0.9077	12.5000	1.2454	0.0000	0.3156
	20—30	6.5	0.00	0.35	0.6617	9.1001	1.5891	0.0000	0.2254
2119	0—15	7.2	0.00	1.35	1.2364	17.7917	1.7905	0.0000	0.3531

馮瑞清等分析

表 16　河北省和廣东省海边气象特徵的比較

[illegible]	平均温度（°C）			年变幅	絕对最低度	平均降雨量（毫米）					全年雨日	相对濕度（%）
	全年	一月	七月			全年	冬季	春季	夏季	秋季		
°58	9.9	−6.1	24.5	30.6	−22.2	666.2	9.9	92.3	455.6	108.6	68.4	69.0
7°11	12.0	−4.3	26.7	31.0	−22.8	509.5	10.5	47.3	382.0	69.7	55.8	72.0
4°10	22.2	15.4	27.8	12.4	0.0	2200.1	91.4	504.2	1156.7	447.8	155.6	78.0
3°10	23.7	16.2	29.1	12.9	2.0	1361.0	71.1	288.6	733.8	267.6	114.7	——

水冲子 (*Scirpus Tabernaemontani*)
鹼疙疸草 (*Puccinilla distans*)
蒼　蒲 (*Typha angustata*)

在廣东省南部的海边由於鹽土和濕潤熱帶气候(一月平均气温15—16°C, 絕对最低0°C, 年平均22—23°C, 年雨量1,300—2,200毫米, 年雨日110日以上)相結合而形成另一种綜合环境。在海岸淺水鹽土裏長有常綠灌木叢, 即所謂紅樹林, 这些植物种類是在半濕潤、温和气候条件的河北省海边上所不見的, 最常見的有下列各种:

茄藤(紅茄苳) (*Rhizophora mucronata*)
白骨壤樹(桐花樹) (*Aegiceras corniculatum*)
紅海欖(秋茄樹) (*Kandelia candel*)
老鴉企(老鼠筋) (*Acanthus ilicifolius*)
五梨跤(木欖) (*Bruguiera conjugata*)
海欖雌 (*Avicennia marina*)

在排水良好的海灘上或鹽田的边緣, 見有下列各种植物:

厚　籐 (*Ipomoea pes-caprae*)
海　艾 (*Statice chinensis*)
水黃皮 (*Pongamia pinnata*)
紫茉莉 (*Canavalia maritimus*)
大吉草 (*Eleocharis capitata*)
白　花 (*Pluchea indica*)
南鹽吸 (*Suaeda australis*)
刀　豆 (*Clerodendron inerme*)
糠　穗 (*Agrostis* sp.)

4. 生态因素綜合性的概念在農林实踐中的意义

植物生态因素的綜合性概念, 对於農林生產实踐中的指導性意义很大。根据这种綜合性概念, 每一种生态因素只有在植物所必要的其他因素具备時, 才可能完全發揮作用。例如某地土壤中虽具有丰富的营养物質, 但如对該种植物必須的气候因素(包括大气候和小气候)不存在的時候, 这些营养物質也表現不出它們的有效作用來 相反的, 如果缺少土壤营养物質時, 適宜的水分、陽光、温度等气候因素对植物也沒有什麼好处。所以生态因素綜合性概念已早被威廉斯所指出, 即所謂植物生活的四种因素——光、温度、养分和水分等的同等重要性或不可代替性定律[24]。根据这个定律就推翻了資產階級的"土壤肥力遞減律"学說, 因为土壤肥力遞減的理論的產生, 是由於片

面地强調施用肥料而忽視其他生态因素(包括光線、水分、土壤結構等)的結果。例如1952年北京附近某國营農場有一塊棉田,施用了很多肥料(化学肥料、豆餅等),棉花还是增產不多,作者曾在那塊施肥很多而棉花仍長不好的田內挖了一个土壤剖面,原來那塊棉田的土壤表面10—20厘米以下,就是石灰結核層,棉花的根部自然不容易往下鑽。所以單注意改良土壤的化学性或拚命施肥,而忽略了土壤剖面的物理性質以及其他生态因素,自然会得到資產階級土壤肥力遞減的結果。可是,如果当我們遵守一切生态因素同等重要性定律時,就不可能观察到任何遞減的產量曲線,而可观察到一条上升的產量曲線。

生态因素的綜合性概念在推廣經济植物方面的指導性意义,可举出數例如下:

一般農学家或書本裏都認为棉花、高粱等作物都屬於耐鹽植物,但以生态因素的綜合性概念出發,这种說法是有条件的,而且在某种情况下反而是不正確的。例如在江苏省北部的温暖、生長季較長的气候条件之下,棉花是一种比較耐鹽的植物,但是到了遼东半島的海边,那裏鹽土是和另一种气候因素(生長季較短、霜期較早)相結合,土壤配合气候所形成的环境綜合就不同,在那裏的正常土上可种棉花,而在鹽土上反不能栽棉花。同样情形,高粱在河北省的气候条件之下是一种耐鹽植物,但是在黑龍江省的气候条件之下,高粱就不是耐鹽植物,它只能栽在黑鈣土或其他不含鹽的土壤上,因为那裏鹽土是和生長季較短的气候因素相結合,加以鹽土所佔地势較低,土壤含水丰富,春季的土壤温度較非鹽土低些,因而下种要遲半个月;植物在鹽土上本來生長就慢些,在那裏大气候环境之下,高粱不待成熟,霜就來臨,高粱就不成为耐鹽植物了。所以耐鹽植物的推廣,單注意到土壤是不够的,还应考慮到气候因素。

有些經济植物是顯著地限於濕潤的温暖帶、亞熱帶气候下才能生長,如从生态因素的綜合性概念出發,这些植物也不是在該种气候下的任何地方都能推廣。例如茶樹所需要的条件是濕潤温暖气候与排水良好的强酸性土壤的綜合,在南方許多地方虽然气候因素適宜,

但如果在石灰岩或石灰性岩石所成的鈣質土和沿河石灰性冲積土上,推廣就会失敗[14]。油桐(*Aleurites Fordii*)是喜欢濕潤温暖气候和排水良好的中性反应土壤的綜合条件,它在酸性土上不僅生長發育很慢,每株桐果產量少,單位重量的桐籽含油量很低,而且在强酸性土壤上,幼樹还有坏死的現象[10]。过去在廣西、浙江、廣东以及我國南方很多气候条件適宜的地方推廣油桐失敗的原因,其中有些是和忽略了土壤性質分不開的。杉木(*Cunninghamia lanceolata*)是適宜於温暖气候的酸性砂質土壤,最適宜的环境是在華中和西南山區內的蔭蔽处,以海拔 500—1,000 米地帶为主,但在那一帶海拔过高或过低的地方,生長發育就会不正常。在華南很多地方如廣西南部、廣东省境內虽然有些地方的土壤对杉木的栽植沒有多大問題,但那裏常年气温太高,杉木生長速度就会很慢。所以推廣杉木時,一方面固应注意到土壤,另方面也不可疏忽当地的气候因素是否適宜。油茶是濕潤亞熱帶气候下的酸性土的確限种,在適宜的气候条件下,河边石灰性冲積土或石灰岩土上是不能成活的。在長江以南的酸性土上它虽然都能生長,但能否發育正常,也就是能否結果实,所結的果实是否含有相当量的油量,就与当地拔海高度、地形等所联系的局部气候因素相關了。至於在安徽、江苏的中部推廣油茶,首先就要注意那裏的土壤性質是否酸性;在土壤条件不成問題的地方,当地气候对它的果实含油量可否有保証,都是应該注意的[13]。再就在全國分佈最廣的落花生而言,虽然北自遼东半島南到廣东都有栽培,但它对於环境条件还是有一定具体要求的。根据作者在各地調查結果:落花生在生長發育期間不能經受霜害,所以在东北和西北高原上凡是在生長季中可能發生早霜的地方就不能栽培;由於它不能經受夜晚的低温,所以在西南山區凡拔海 1,200 米以上的高原也不能推廣,那裏農民有試栽的也只長莖葉而不結或極少結果实。各地落花生生長較好的土壤一般都是排水良好的鈣質土,即使土層淺薄也能生長很好;在西南山區鈣質土与酸性土相鄰处,總是鈣質土上產量高些。根据这些条件在我國長江以南的浙江、江西、湖南、廣东、福建等省有着大面

積酸性土荒地，虽然气候条件是適宜的，如果在这些荒地上推廣落花生，就应該施用石灰混合其他有机、無机肥料。所以推廣任何經済植物時，对於当地土壤和气候因素都要同等重視。

从各种生态因素的綜合性概念（即各种生态因素同等重要的概念）来研究植物与环境間的關係，就是毛主席教導我們的："研究問題忌帶主观性、片面性和表面性"。也就是"要全面的看問題"（毛澤东：矛盾論）。

（三）植物的生态因素是因時間性（季節性）而变動的；植物在不同的生長發育階段中不是需要固定不变的生态因素，而是需要生态因素的变化

1. 气候因素和土壤因素是因時間性而变動的

白天和黑夜的替換，一年四季的替換，都是在發生着光照、温度、水分、風力、濕度以及土壤因素等的变化；所以环境条件本身是不停地在改变着。就气候因素对植物的關係而言，一年中的平均气温的意义不大，而最重要的是全年最低和最高气温的变化、一年中各月气温的变化以及白天和夜晚气温的变化。全年平均雨量的總數，对於植物的意义並不很大，而重要的是一年中各月雨量的分佈和一天中落雨時間長短的变化。就日光对於植物的關係說，也是一年四季中每天白晝和晚間的長短比例的变化最为重要。

随着季節性气候因素的变化，土壤裹的水分、空气和温度也顯著地發生着变化；土壤中的微生物种類和數量也随着季節而有不同。土壤的化学性質在一定範圍內也是变動的，这方面特別表現在鹽漬土的鹽分因季節性气候变化有所不同上。例如我國沿海地帶，同一地點鹽土剖面內的鹽類成分，随夏季和冬季就会不同，夏季因雨多表土的可溶性鹽量通常通过淋溶作用而降低，但在冬季乾旱時期，鹽分又随毛細管上升；这种現象李慶逵等[9]在江苏北部曾經有过这样观察（表 17）。

表 17 江苏省北部乾濕季節鹽土內含鹽量的变化

採集地點	土壤深度(厘米)	可溶鹽總量		硫酸鈉		氯化鈉	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬
台北縣大中集东北約五里	0—15	0.11	0.18	0.02	0.03	0.10	0.14
	15—39	0.13	0.10	0.01	0.02	0.14	0.07
	39—90	0.13	0.15	0.02	0.02	0.16	0.11
	90—	0.19	0.20	0.03	0.03	0.19	0.15
台北縣大中集阜丰鄉	0—0.5	0.82	1.73	0.14	0.23	0.62	1.40
	0.5—20	0.14	0.69	0.01	0.08	0.03	0.72
	20—35	0.11	0.34	0.01	0.04	0.07	0.30
	35—60	0.36	0.36	0.02	0.04	0.32	0.30
	60—80	0.15	0.37	0.02	0.04	0.13	0.32
	80—100	0.22	0.37	0.02	0.04	0.16	0.33

从生态因素的变動性概念來研究植物，就是斯大林同志所教導我們的："辯証法不是把自然界看作靜止不動的狀态，停頓不变的狀态，而是看作不断运動的狀态，不断革新，不断發展的狀态，其中始終都有某种东西在産生着和發展着，始終都有某种东西在敗坏着和衰頹着……。"

2. 植物在生長發育階段中所需要的不是固定不变的生态因素，而是生态因素的变化

在自然界中不僅气候因素和土壤因素在不停地改变，同時植物的本身也是不停地在改变着；植物在生長發育的过程中，時時处於一种新的变化的环境下，也就是一方面根向土壤下面鑽，另方面莖葉向上面或四周伸張。这样，植物就不停地改变了它的居住地的环境(气候和土壤)，同時也不断地出現身体的新部分。植物在本身的变化中从一个階段到另一个階段，它所需要的生态因素也都有改变；实际上，植物生長过程中的量变(即植物根、莖、葉和其他器官的体積大小的增加)和它在發育过程中的質变(即細胞內部和繁殖器官形成过程的質变)，就是对变動性生态因素不停地適应的过程；換句話說，每棵植株的生态關係因時間性(年幼到年老)而变動的。同一种生态因

素在植物某一階段不起什麼作用，但到另一階段就成了必要的因素，例如光或黑暗在春化期不起作用，但在發育的光照階段却成为重要的因素。反过來說，同一种生态因素在植物某一階段是不可缺少的，而在另外一个階段就变为有害的，例如低温是許多种植物在春化期間所不可缺少的条件，但在以後的發育階段，低温对它們却变为有害的因素。也就是植物为了种子發芽，需要一類生态因素的綜合，为了种子成熟，就需另一類生态因素的綜合。所以植物自發芽到成熟所需要的是生态因素的变化，而不是固定的因素。

苏联学者們的研究工作中指出：冬种性的穀類作物在种子發芽後，發育初期需要的温度比較它在發育後期所需要的温度为低。如果將冬小麥植株全部時間都放在高温情形下（晚春播种、夏季播种或在温室內播种）生長，就不能抽穗結实；如把它的全部時間生長在低温（0—5°C）情形下，也不能抽穗結实。这就說明植物在不同的發育階段，对温度的要求是不同的；也就是植物在發育的初期（第一階段）需要較低的温度，此時在光照的情況下或黑暗的情況下，对它沒有什麼影响。相反的，在下一階段植物所受到的日照条件越適当，則其發育進行越快，光線就起决定性的作用，例如大豆生長在不断光照条件下（人工照明），具有20—25°C的温度時，植株就繼續不断地生長，但不能開花結实，这說明了它缺少第二階段（光照階段）所要求的一定的黑暗条件；又如在10小時为晝、14小時为夜的条件下繼續栽培穀類作物，它們便不能結实，於是發育也就中止了。李森科的春化階段和光照階段的学說基本上就是說明植物一生中所需要的变動性的温度和光因素的理論[4]。

所謂春化階段就是植物的第一个發育階段，只要种胚一開始生長，这种階段也就開始。这种現象首先在秋播作物中（如小麥）被發現的，秋播作物在冬季前是保持着营养狀况，直渡过了冬季到第二年，它們才開花結实；如果秋播作物不在秋季播种，改在春季播种，到了夏天就只長莖葉或分蘖而不結实。这种不結实的原因，据李森科的試驗已經加以說明：因为秋播作物第一个發育階段必須在低温的

条件下經过 30—60 天(天數多少視品种而定)，温度应該低於 10°C，如果在 +2—0°C 則最好，从秋天起在田間播种的秋播作物在自然条件下已受到它所必需的低温作用。当它們經过相当長的時間的低温条件後，以後就可以正常發育，但如果秋播作物在春天播种，沒有經过冬季的低温，也就不能滿足它在轉向結实上所需要的寒冷，因而就不能抽穗。但是，春播作物与秋播作物在春化階段中所需要的温度是不同的，春播作物是在較高的温度下(即从5—12°C)通过春化階段的，完成春化需要的時間也比較短，共約5—15天(因品种不同)。又如喜温的春播作物——棉花，在進行春化階段時，就需要更高的温度(25—30°C)，並且要在这种温度下延續5—6天；所以春化階段学說說明了植物在一生中是要求变動的温度。但是我們要注意在通过春化階段時(必須是种子的胚已經開始生長)，同時还需要有一定的外界生态因素的綜合，即需有適当的温度、水分、氧和营养料，如果缺少前述的任何一个因素，春化階段就不能進行，也就只会長莖葉而不開花結果。

所謂光照階段，就是一地晝夜間的光照与黑暗的長短对於植物的影响；这种日照長短的比例对於植物的通过春化階段以後的發育的速度与開始結实的時間具有很大的影响。有些作物如小麥、大麥、燕麥、黑麥、亞麻、豌豆、芥菜等在完成了第一个發育階段以後，就需要一定的光照条件；如果缺乏这个条件，它們就不能够很快地抽穗、開花和結实。这些作物因为適宜於夏季白天較長的緯度較高的地區，所以叫做長日照植物。另外一些作物如棉花、大豆、蓖麻、高粱等所需要的条件恰是相反的，它們为了開花和結实，在一定時間內反而需要黑暗，它們才能正常地開花結实。这些植物適宜於夏季白天較短的緯度較低的地區，所以叫做短日照植物。熱帶植物多半屬於短日照植物，寒温帶植物則多半屬於長日照植物。日照長短不僅影响開花期的來臨。而且对於营养器官發育的影响也很顯著；如果把短日照或長日照植物相互对調地點栽培，就能促進葉子和一般营养器官的發育，而不能開花結果。此外，光照長短对於塊莖、鱗莖及其他

貯藏器官的發育也有很大的影响，很多植物如洋葱在長日照下能促進其地下器官的形成，而短日照則幾乎是促進綠葉的形成；相反的，許多熱帶的塊莖植物如栽到長日照地帶，可全無塊莖產生。植物的光照階段除了对光照条件有一定要求外，对温度的要求也因作物而不同，如麥類作物在春化時需要較低温度，而在光照階段就需要較高的温度；相反地有些喜温作物，如棉、高粱通过春化階段的時期需要較高的温度，而光照階段对温度的要求反而低一些。此外，適宜的濕度、氧和营养料等条件都是不可缺少的。總之，植物在光照階段所需要的外界环境是另外一組生态因素的綜合，而与春化階段是不同的。

前面說明了：同种植物为了正常地生長發育在一生中所要求的生态因素是有变動的。李森科的研究虽然只从一年生或二年生植物出發，而且目前只限於春化階段和光照階段。实际上，目前还沒有研究清楚植物在它个体發育过程中究竟有幾个質的轉变階段；李森科曾說过大概有 4 个到 5 个階段。很明顯地，植物在不同時期中，不僅对於温度、光線的要求有所不同，对於水分以及各种無机养分等的要求也是因時間性而不同的。这些研究就更加複雜了，例如草地的禾本科植物在發芽期土壤裏有適度的水分就够了，在强度的生長期需要較多的水分，在果实成熟期又需要較少的水分，而成熟的种子为了保存就需要更乾燥。同种植物自播种到成熟所需要的各种礦物养分如氮、磷、鉀等也因不同階段各有变動，这些都需要研究。

3. 生态因素变動性的概念在農林实踐中的意义

生态因素的变動性以及植物在各發育階段中所需要的变動性的生态因素的概念，对於農林实踐中的意义很顯著。首先在劃定農作物推廣區的問題上，如果我們了解到各种或各品种作物在不同階段中要求不同的日光、温度、水分等条件的話，对其推廣的成敗就会起着决定性的意义。例如 1951 年廣东省曾推廣河南省原產的冬小麥，这些冬小麥在廣东晚秋下种，到了次年春季应該收穫時，但管植株生長旺盛，分蘖很好，但不能成熟抽穗[8]；这就是因为在廣东省的气候条件下，冬季不具备北方原產地的冬小麥通过春化階段所需要的低

温；再加上由於北方小麥品种在光照階段需要一定長日照，而廣东就不能滿足这种要求。所以在不了解一种植物通过階段發育所需要的变動性的生态因素的情况下，隨便引進外來作物品种，就会遭到失敗。再如西瓜在我國熱帶、亚熱帶、温帶和寒温帶各地都有栽培，它的出產地的年平均气温和雨量的变幅度都很大；是这些平均數字的气候因素对於它的生長發育的影响並不重要，例如江苏省南京和貴州省貴陽的年平均气温和年平均雨量都相差不大（貴陽年气温 15.4°C，年雨量 1,200 毫米；南京年气温15.2°C，年雨量 1,000 毫米），但是在南京西瓜長的很好，而在貴陽有人試栽过，只長莖葉、開花而不結果实，或所結果实只有小皮球那样大小，並不能成熟。这可能由於貴陽在夏季（西瓜開花結果期）夜晚多雨，夜間温度太低，加以到了西瓜成熟時的夏秋雨多，也联系到气温的降低，所以白天和黑夜气温的变化，雨時和晴時气温的变化，可能是限制貴陽附近西瓜不能正常發育的原因。

知道了各种植物在不同時期的生長与發育所必須的外界环境条件後，就有可能一方面適当地利用或創造外界生态因素以滿足植物正常地生長和發育的要求，另方面还可以控制植物体本身，主動地对於植物的發育進行干涉，沿着人類所需要的方向加以改变。在創造外界生态因素以適合植物不同時期的要求方面，可举兩例如下：我國东北大兴安嶺的落葉松（*Larix Gmelinii*）在幼苗時期特別需要陽光充足，因此在閉密的森林裏种子成熟後落下，很难長出幼苗，也就是天然更新發生困难[25]；但是如果考慮到落葉松幼苗時期需要充足陽光就会有計劃地成行砍伐森林，使种子落地得到充分陽光，天然更新就会得到有利条件。又根据王献溥等[15]的調查，廣西八角茴香樹在幼苗時期需要蔭蔽条件，成熟期又需要充足陽光。所以在播种育苗期間，就要創造蔭蔽条件或把苗圃設在鬱閉度較大的森林中，但是隨着樹齡的增加，八角茴香樹又需要充足的陽光，才能正常生長、發育，所以植苗時在林下，在結果成熟期又要創造陽光充足的条件。在改造或控制植物本性以適合植物不同階段發育的需要方面，可应用播

种前的預先处理。例如麥類和棉花先把种子浸濕，保持一定時間和一定温度以及土豆（馬鈴薯）塊莖在种植前的感光和一定温度的处理都能加速生長和發育，以縮短植物的生長期，並能使產量提高。由於通过这种处理（春化处理），有若干种或品种的作物（例如苏联羽扁豆、番茄、冬小麥等）就能够移植到更远的北方或更乾旱的地區去，这种春化处理也就是擴大某些植物地理分佈區的一种人工方法。再如土豆在苏联南部平原地區的產量較北方或南方山區为低，从北方地區或南方山區移植到南方平原地區的种薯很快就降低了產量[2]；这种退化的原因，是由於土豆塊莖在植株之下或收穫後貯藏時，土壤高温对土豆塊莖已萌動的芽眼的作用的結果，所以解决的办法就在改变它的播种期，使塊莖減少高温的影响。实际上，土壤温度是与气温相联系的，我國農民在夏季高温地區就会調節土豆的下种收穫期，使它避免高温時期。例如在西南高原區在海拔較低处，因夏季炎熱，農民多在春秋二季栽培，而高山寒冷处又多在夏季，这种事实都是我國農民掌握了植物時間性生态關係，而具有的先進經驗的表現。

植物在不同階段發育期間不僅对於日光和温度因素的要求不同，对於土壤中無机营养物質的需要和对於各种不利因素的抵抗力也是不同的；所以在農業措施上就应加以研究。例如各种農作物自播种到成熟期各階段中所需要的氮、磷、鉀、硫等营养分的种類和份量是不同的，如果忽略時間因素，盲目施用大量化学肥料，不僅造成很大浪費，而且有時对植物反会發生有害結果；所以为着適应國家工業化的發展，在各地对不同作物施用各种化学肥料的時期和份量的試驗就应早日進行研究。土壤中的鹽分存在对於作物是不利的因素，但土壤中鹽分的高低是隨着一年四季气候特點而变化的，同時植物抗鹽能力也因年幼到年老而有所不同。一般作物在幼苗期抗鹽能力最弱，在我國許多鹽漬土地區，許多作物倘能度过出苗時期，以後生長多不成問題，所以如何在出苗期減少土壤中的鹽分，或如何避免土壤鹽分过高時期播种，就是从生态学角度利用鹽鹼土的重要措施之一。

(四)在一定的場合裏(時間和地點),要从全部生态因素中找出主導因素來;在不同場合中对於同种植物的時間性和空間性的生态關係來說,主導因素是可以轉化的

1. 植物的時間性生态關係的主導因素

在一定場合裏对於影响植物生活的各种生态因素,不能平均地看待,因为各种生态因素在一定場合中按照它們配合方式的綜合作用的不同,其中總会有一种或二种生态因素会起着决定性的意义。这裏首先我們不可以把主導因素的作用和各种生态因素同等重要性的概念对立起來。毫無疑問的,对於植物新陈代謝作用有關的日光、温度、水分、無机鹽類、氧、二氧化碳等对於植物來說都是同等重要的;缺少任何一种就足以影响植物的生長發育。只是在不同的場合中可能某一种或兩种因素是会起着主導作用的。先就植物的時間性生态關係說,在春化階段時虽然温度、濕度、氧和营养分都同等重要,但在这个階段中温度的高低却佔了主導作用。在光照階段中,虽然光線、温度、濕度、氧和营养分都同样重要,但光照或黑暗在这个階段中却佔主導作用。如果把植物的時間性和空間性的生态關係結合起來談,更加容易說明这个概念,例如在冬季温度太高的廣东种植北方品种的小麥,小麥不能正常地度过春化階段,在这种場合中冬季温度就成了限制小麥推廣的主導因素。所以在談到主導因素時,首先必須要結合具体的場合(即時間和地點)。

2. 植物的空間性生态關係(地理分佈)的主導因素

談到植物空間性生态關係的規律時,自然不可不考慮一切生态因素和歷史因素在內。單就生态因素說,我們对於光線、气温、水分、空气(包括風力)、土壤的物理性、化学性、生物性以及生物因素和人類的活動等任何那一个因素都不可以忽略,但是某一种植物在某一地區有沒有分佈,常常是由於一种因素或一种以上因素起着决定性的意义;起着决定性意义的那个因素就是主導因素。現举我國常見

的三种指示植物來說明这种概念[14]。

鉄芒萁（*Dicranopteris linearis*）是我國北緯 32° 以南常見的强酸性土的一种指示植物，大致分佈在陝西秦嶺和安徽大別山以南地區。为什麼以北地區的酸性土沒有分佈？又为什麼在以南地區也不是任何地方都有分佈？即使在以南地區的酸性土上为什麼也不是到处都有分佈？要解釋这种原因就必須要在一定場合中（地點）的綜合因素中找出主導因素才能達到目的。首先要知道鉄芒萁是需要温暖、潮濕、陽光充足、風力和緩以及酸性土壤等的綜合因素。例如四川省盆地內北碚附近是具有濕潤、温暖、風力很小的特徵，当地的气候条件对於鉄芒萁的分佈是沒有什麼問題的，但是从北碚到观音峽之間有白堊紀石灰性紫色砂頁岩、侏罗紀酸性砂岩和三疊紀石灰岩所成的各种不同土壤，在酸性砂岩所成的强酸性灰化黃壤上，分佈着密茂的鉄芒萁，但是在石灰性紫色土和黑色石灰岩土上不見此种植物的生長；所以在这个具体場合裏，土壤是否酸性就是決定鉄芒萁有無分佈的主導因素。但是在秦嶺以南，虽有着大面積的酸性土壤，又为什麼酸性土上不都有鉄芒萁的分佈呢？各个地區的原因也各有不同：例如就貴州省南部的都匀縣城的附近的蟒山來說，山麓拔海約 750 米，山頂拔海約 1,550 米，全山都是石英質砂岩所成的强酸性砂質土壤，当地气候濕潤、陽光充足，但是鉄芒萁只分佈在拔海 700—1,000 米地帶的灰化黃壤上，而較高处的黃色森林土上就不見分佈；这裏因海拔高度增加所联系到的气温降低和風力增大，可能是限制它分佈的主導因素。可是在全年乾季和濕季顯明的雲南省中部昆明附近的拔海 1,900—2,200 米的酸性土地帶，虽然土壤酸性、陽光充足等不成問題，而鉄芒萁只生長在拔海 1,900 米的山溝中，在那裏可能局部的土壤濕度和局部温度成了影响它分佈的主導因素。又如在廣东雷州半島的台地上和沿海低山的酸性土上，虽然当地气温、陽光以及土壤酸性等因素，对於鉄芒萁生長不成問題，但是因为沿海常年風力很大，鉄芒萁只分佈在台地的侵蝕溝內和山坡避風处；在那裏，風力的大小以及風力所联系到的局部土壤乾燥就是限制它分佈的主導因

素。此外，在南方酸性土區許多鬱閉度極大的森林下，虽然土壤酸度、土壤濕度和空气濕度、風力等因素对鉄芒箕生長都不成問題，但也不見或極少見有鉄芒箕，只有在森林破坏後的跡地上，才密茂地生長着；在这种情况下，光条件对鉄芒箕的影响又成了它的主導因素了。实际上，酸性土也不限於秦嶺以南，在东北的大、小兴安嶺也有很大面積的酸性土，当地濕度高、陽光充足、山谷中風力也不大，这些条件对於鉄芒箕的生長应該不成問題。那裏不見鉄芒箕的原因，恐怕气温是起着主導作用了。因此，对於鉄芒箕在我國各地的分佈說，在各地區內起主導作用的因素是不一样的，因当地具体情況而有所不同。

就我國北方常見的一种鹽生植物——海蓬子（*Salicornia herbacea*）來說，海蓬子是北方寒温和温和气候區一种喜濕的鹽土（食鹽或硫酸鹽）植物。在河北、遼寧、山东到苏北海边鹽土區內，它只分佈在低窪積水的海灣静水处或鹽土區的沼澤边緣。在內陸地區如山西运城鹽池和柴達木盆地、內蒙的鹽湖边緣在排水良好的鹽土处不見生長，只見它分佈在氯化物鹽池或硫酸物鹽池边緣或溝內，所以在这种鹽分具备的条件下土壤水分就形成了它生長的主導因素。但在華北沿海地區，如果海潮經常可以打擊到的鹽土上，也不見海蓬子生長，它只分佈在海灣內或静水的沼澤边緣；这裏海边的水分和土壤鹽分虽不成問題，气候因素固然也不成問題，但海蓬子是淺根植物經不住海浪的打擊，所以在这种場合下海潮的机械作用的有無就形成了它有無分佈的主導因素。当然，在河北省內陸如昌黎縣城附近也有静水沼澤，那裏並不長海蓬子，在这种情况下，土壤鹽分的有無对它分佈就起着主導作用。再如在許多內陸鹼湖边或鹽鹼湖边如黑龍江西南部的鹽鹼湖边，虽然气候不成問題，土壤濕潤、也含有鹽分，可是鹽分以外还含有些鹼分(Na_2CO_3)，鹼分对它生長是不利的；所以在这种情形下，土壤中鹼分的有無就成了限制它分佈的主導因素。再如廣东沿海長有紅樹林的鹽土區，就土壤条件說，对於海蓬子生長本不成問題，在那裏可能由於常年气温太暖就成为限制它分佈的主導因素。

再举我國西北部常見的一种鈣質土指示植物——甘草（*Glycyr-*

rhiza uralensis) 的地理分佈來説明主導因素的意义：甘草是分佈在我國东北、內蒙和西北半乾燥寒温气候區。它的生長的环境是气候乾燥、寒温、土壤鈣質、土層深厚、排水良好、陽光充足，根据它在各处的分佈規律性就可説明不同地點限制它分佈的主導因素是不同的。例如在內蒙古自治區大兴安嶺的山頂东半坡至山麓一帶，有花崗岩所成的酸性生草灰化土，东麓有黃土性的碳酸黑鈣土，在这种鄰近的地區內，只有深厚黃土性的碳酸黑鈣土上才有分佈，而在酸性生草灰化土的跡地上是絕不見它的蹤跡的。在这种場合中，土壤有無石灰性就是限制它分佈的主導因素。又如在黑龍江省的鎮賚縣一帶，碳酸黑鈣土和鹽鹼土常相鄰分佈着，而甘草只長在碳酸黑鈣土上，从不見於鹽鹼土上，在这种情形下土壤中鹽鹼成分就限制了它的分佈。在內蒙古自治區的大青山一帶山上和山麓台地上都是鈣質土壤，但是山上的土層淺薄，又長有灌木，甘草不見於山上，只有台地上土層深厚的鈣質土上才有分佈；在这样鈣質土情況下，土層深淺和陽光情況就变成它分佈的主導因素。再如在山西省北部和南部都有深厚黃土性的鈣質土壤，但是它只分佈在北部的大同、朔縣、寧武一帶，到了南部的灵石縣、霍山和运城、解縣一帶虽也有深厚鈣質土壤但不見分佈。在陝西省甘草也限於北部，这是由於南部气候比較北部温暖濕潤，对它生長不利；在这种場合下，气候的温度和濕度可能变为限制它分佈的主導因素了。

前面只举出三种天然植物的地理分佈。从生态学角度來説明植物在某地有無分佈的主導因素，可举的例子还很多。例如出產在南方的柏木（*Cupressus funebris*）是潮濕、温暖、亞熱帶气候下的鈣質土樹木。它在四川盆地裏的石灰性紫色土或石灰岩土上分佈很多；照着它所需要的气候因素説，在華南各省就应該分佈很多，但是事实上在浙、湘、閩、贛、粵、桂等省分佈很少，那裏如有分佈只限於石灰性土或石灰岩山上。那麼，就華南各省的場合而言，柏木在那裏分佈很少的主導因素是和大面積酸性紅黃壤的分佈分不開的。換句話説，在那种適宜的气候环境之下，石灰岩的有無就可決定柏木的分佈。

反过來說，在淮河秦嶺以北地帶虽是有着大面積的石灰性土壤，也並沒有柏木分佈，在这样場合中气候条件的溫度、濕度就变成主導因素了。根据前面所举各例，任何植物的地理分佈總是需要綜合因素的，但在各个場合中起主導作用的因素不是固定不变的，有時是土壤因素，有時是气候因素，有時也可能是其他生态因素或歷史因素。这种主導因素是結合到当地具体情況而轉变的。

3. 从全部生态因素中找出主導因素在農林实踐中的意义

在一个地區研究植物与环境的關係時，如果从全面生态因素中找出主導因素，在農林实踐上就是要找出生產和增產的主要环節。这样，一方面可以充分利用一地自然条件的特點，另方面就可防止有害环節的擴大，而促進有利环節的發展，並可改变有害的环節为有利的条件。

就利用荒地方面說，在我國南部如江西、浙江、福建、湖南、廣西廣东一帶有着大面積的酸性紅黃壤和紅壤荒地，農民或農場曾試栽过多种經济植物，如桐油，柑橘和玉米、高粱等，常常得不償失，因而很多地方開荒一、二年後只好撩荒。我們应該要了解在那种荒地上栽植前述各种經济植物不成功的主要原因，不是由於气候因素而是由於土壤 pH 值太酸，肥力不夠，如果利用石灰混合其他有机、無机肥料就可克服主要环節，產量就能大大提高。在我國西北部的甘肅、新疆、內蒙一帶開墾荒地，在很多情況下除了要选擇適宜当地寒溫、乾燥气候的作物品种外，特別对於当地因開墾而可能發生次生鹽鹼化的問題就要特加以注意；这，也就是那个場合中開墾荒地的主要环節。再如在黑龍江省东部三江流域一帶開墾荒地的問題，在很大程度上的主要环節就在防止土壤沼澤化，部分的也在防止土壤鹽鹼化的問題上。

就經济植物推廣問題說，例如雷州半島一帶推廣巴西橡膠樹問題，在海边台地的砂土區，固然土壤和气候因素都有問題。但大多數地方的關鍵問題首先是在於气候因素，也就是由於颱風、霜害（寒流）和旱季太長。根据 1952 年著者等初步調查[26]，雷州半島北部茂名縣

原來栽培在適宜小环境的幾株膠樹也大大不如海南的生長情况，30齡的老膠樹在海南那大一帶胸圍150—180厘米，高達15—18米，每日可割膠水1—2茶杯，而在茂名吳家園的32年膠樹樹胸圍僅48厘米，高約13米左右，產膠量虽缺乏研究，但試割兩次，僅流出少量膠水。海南那大的膠樹2月中旬即長新葉和開花，而茂名的膠樹要到4月初才大部分開花，1952年茂名吳家園和高農的膠樹在4月15日花苞尚未開展。此外，在茂名原有的七株膠樹中还有幾株都是被風吹断了的，而且該年2月因受寒冷影响全部葉子落掉，4月12日天气突然轉冷，嫩葉凍坏的也很多。这种現象都說明了在雷州半島推廣膠樹的主要环節，首先是在气候因素；也就是首先要解决防風、防旱和抗寒的品种培育問題，如果抓不住这个主要环節，而發動數百人拿着土鑽到处去看土壤，費了很多人力也是徒劳無功。再如在華南推廣茶樹問題的主要环節，在很多場合中固然是在土壤性質是否酸性，特別石灰岩土或石灰性土上是不可以發展茶樹的，这是一般情况下的主要环節。但是在土壤不成問題的酸性土壤上推廣茶樹，影响它生長情况和品質好坏的大气候和局部气候就成了主導因素。在不同地點解决的办法也应該不同，在華中丘陵山地地區怎样利用適当的拔海高度和山地的南北坡向來推植茶樹是主要环節，海拔过高或过低所联系到的气候因素对它的品質都是有關的。在廣东南部的亞熱帶气候下的紅黃壤丘陵區，应考慮怎样栽种蔭樹來改变局部气候以適宜茶樹生長，可能就是那个場合中的主要环節。

就保証作物產量的可靠性說，也要找出主要环節來解决問題。在生長季較短或作物後期易發生乾旱以致作物收成無十分把握的地區，如果利用李森科所創造的人工春化法，就可縮短禾穀作物生長期；这也就是在夏末有旱災地區防旱或在夏天很短的北部地區防寒的方法之一。再如要把華北平原上的兩年三作制改为一年兩作制，主要關鍵可能不在气候問題而在水利灌溉問題，如果能够找出主導因素來，对於農業生產上就可以大大增加。

据前所述，我們談到一个地區的植物与环境的關係時，对一种植

物起主導作用的生态因素是不固定的，有時是土壤性質，有時是气候因素，有時也可能是其他生态因素；这种主導因素是結合到当地具体情况而轉变的。關於这方面的观念，毛主席曾教導我們："在複雜的事物的發展过程中，有許多矛盾存在，其中必有一种是主要的矛盾"。又說："然而这种情形不是固定的，矛盾的主要和非主要的方面是相互轉化着，事物的性質也隨着变化"。

(五)在研究植物与生态因素的關係時，不可忽略植物的本性；尤其要了解植物的本性和环境是辯証的統一体

1. 植物的本性是植物与环境在空間上和時間上的歷史產物

在研究植物的生态關係時，除了研究外界环境条件对於植物的影响以外，还要了解植物的本性；換句話說，植物本身就是它自己的生長發育的因素之一。我們不可以忽略米丘林和李森科告訴我們：不同的有机体为着它本身的正常發育，要求不同的外界环境。每种植物並不是利用所有的外界环境条件，植物对於外界环境条件是有选擇性的吸收和同化。植物选擇性的不同，決定於植物的种或品种；因为不同种或品种植物的不同选擇性，或是不同程度的选擇性，始終是要符合於植物本性的要求，这才能有所同化。同時植物的本性就是植物的遺傳性，植物根据它的遺傳性就積極地由周圍环境中去选擇符合於它本身所需要的环境条件，同時積極地拒絕同化那些非其本性所需要的外界因素。所以植物要求符合於它們遺傳性和符合於它們保守程度的环境条件，这就決定了植物对生态因素的一定具体關係；这种關係是符合於它的歷史發展过程中所形成的新陈代謝的類型。

達尔文学說已告訴我們：物种是环境的產物，是生物对於环境適应的產物；这一种適应是經过積年累月的自然选擇的結果。現在自然界所存在的植物的祖先是处於相对的有差異的外界环境条件中，如果祖先所处的环境範圍越廣、差異越大，它的後代就对外界环境的

適应性範圍也越廣。根据这點就可以解釋:为什麼在自然界中某些植物种能够在多种多样性气候和土壤环境条件下生長正常,而另一些植物种只能在比較狹小的环境条件範圍內生長。这就說明任何一种植物所具有的对外界生态因素適应範圍的大小,都是它本身歷史發展的產物。所以每一种植物根据它的遺傳性,根据它的新陈代謝作用的類型,对於环境具有一定的需要;这一种的需要与另一种的不同,因而所能適应的生态因素的範圍也就有廣狹的不同。

由於歷史發展的結果,不同种植物所需要的或所喜好的环境是不一样的。有些需要沼澤地帶土壤,有些需要草原地帶土壤;有些喜欢酸性土,有些喜欢鈣質土,还有些喜欢鹽鹼土。对气候因素關係說,有些喜欢熱帶的气候,有些喜欢寒帶的气候,也有些喜欢温帶的气候。有些能適应某种生态因素的幅度較廣,另一些所能適应的幅度較狹。即使一羣植物生長在一种相同的生态因素綜合下,各种所好或所需可能相同,也可能不相同。例如在北方乾燥半濕潤气候条件下的同地的鹽土上,一羣植物中有的可能是需鹽的,而是鹽土的指示植物,另一些在不含鹽分的土壤上反会生長得好些,即所謂耐鹽植物,或隨遇种植物。在一定气候环境下的酸性土或鈣質土上的植物也是如此。再如在南方濕潤亞熱帶气候条件下的同样土壤上,生長着一羣植物,其中有一些是需要濕潤炎熱气候的,另一些在比較温和或甚至在寒冷的气候下,还是能够生長的。不僅如此,不同种植物虽然生長在相同的外界环境中,但它們从土壤方面所攝取的各种营养物質的种類和數量是不同的,比例也是不一样的。例如有的植物攝取很多的氮,有的攝取很多的鉀,有的攝取很多的磷,也有的攝取很多的錳或鋁,而錳或鋁对另一些植物反而是有毒害的。所以研究植物生态因素的關係時,首先不可忽略植物种的本性。

就植物分類系統与环境的關係說,有些同科同屬的植物对於土壤虽具有某一共同所好,例如石松科(Lycopodiaceae)的石松屬(*Lycopodium*)大都是酸性土植物,喜欢攝取土壤中高量的鋁質,[17]但各种所適宜的气候环境是不同的。据著者調查,有很多同屬不同种的

植物，对於土壤的要求常常完全不同。举数例如下：

鉄線蕨 (*Adiantum capillus-veneris*) 鈣質土 (温暖帶、亜熱帶、熱帶、陰、濕)
扇狀鉄線蕨 (*Adiantum flabellulatum*) 酸性土 (亜熱帶、熱帶、陰、乾)
常式鉄角蕨 (*Asplenium normale*) 酸砂土 (亜熱帶、熱帶、陰、濕)
單側鉄角蕨 (*Asplenium unilaterale*) 鈣質土 (亜熱帶、熱帶、陰、濕)
砂鑽 (*Carex Kobomugi*) 鹽性砂土 (温和、温暖帶、陽、乾)
馬料草 (*Carex tibetica*) 鈣質土 (温暖、亜熱帶、陰、乾)
野大料 (*Glycyrrhiza pallidiflora*) 鹽鹼土 (温和帶、陽、濕)
甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*) 鈣質土 (半乾燥寒温帶、陽、乾)
甘草鳳尾蕨 (*Pteris semipinnata*) 酸性土 (亜熱帶、熱帶、陰、乾)
蜈蚣草 (*Pteris vittata*) 鈣質土 (亜熱帶、熱帶、陰、乾)
羊脚菜 (*Scorzonera mongolica* var. *Putjatae*) 鹽土 (温和、寒温帶、陽、乾)
雅葱 (*Scorzonera albicaulis*) 鈣質土 (温和帶、陽、乾)

不同种植物对於环境要求不同，正如李森科院士所說[5]："水稻要求浸水生長，而小麥在这样条件下便要死亡"。苏联生态学家凱勒尔也曾叙述过：在中亞細亞的鹽鹼土區，土壤中的鹽分对棉花是一种毒藥，但長在含鹽土壤上的鹽生植物，反而生長得很茂盛。凱勒尔把此种鹽生植物在砂土上与鹽土上分别栽培比較，結果同种植物長在鹽土上的重量要超过砂土上的幾乎 24 倍。这充分說明：当我們談到植物与生态因素時，必須要結合到各种植物本性。因为生态因素对植物發生影响不是簡單的机械作用，而是引起很複雜的植物內部細胞、組織和器官之間的新陈代謝作用的变化。必須要了解植物的一系列的生物化学和生理过程是在不違背它在歷史發展中所形成的遺傳性或自然性的情形下進行着的。

植物在一生各階段中所需要的变動性环境条件，也是它的歷史的產物。例如不同种作物在春化階段中有的需要低温，有的需要高温；在光照階段中有的需要一定時間的黑暗，有的需要一定時間的光照；每种植物在不同階段中所需要的条件的变化，都是受着該种植物類型以往歷史發育制約的。我們知道春、夏、秋、冬的温度和光照以

及其他生态因素都在改变的，植物对外界环境条件要求的改变，正是外界环境条件本身改变的反应。因为植物过去是在这种环境下生長而形成的，每一种植物階段發育就好像一面鏡子，反应出外界环境与有机体相互作用的結果。本性或遺傳性的形成，就是由於外界环境作用的結果。因此，既然外界环境有所改变，就会影响有机体發育过程对於外界环境条件的要求有所更換。所以植物与外界环境条件相互之間，是緊密联系着的統一体。

2. 植物和环境是辯証的統一体

我們应該知道植物的本性或遺傳性不是不变的；隨着生态因素或环境条件的改变，植物的本性、遺傳性也在改变着。植物的本性、遺傳性是經过外界环境和植物內部条件的一系列矛盾而統一的產物。植物因受外界环境的影响，植物本身与环境之間經常地發生矛盾，因为环境經常起变化，植物必須去適应它，而植物还沒有來得及適应环境的新狀态，环境就又一次一次的重新改变了，使得植物又不得不重新改变。可是已經成为遺傳性的適应的慣性（遺傳性的保守性），阻碍植物去適应新环境，擴大植物和环境之間的矛盾和不协調。如果新环境远远超过植物本性所要求的条件，不可避免地就会引起植物的死亡，在另一种情况下植物也可被迫地同化不適其本性的环境条件。植物同化非其本性所好的条件的結果，就發生新陈代謝類型的变化，因而遺傳性就可以發生变異。这种变異性也会得到固定，从而也就改变了植物的本性（遺傳性）。因此，植物的本性和变異性是一个矛盾而統一的过程。在这一个相互滲透的过程中，自然界就無止境地產生出多种多样性的類型。本性（遺傳性）与变異性是一个矛盾統一体的兩方面，不可以把它們对立起來看待。自然界中这种遺傳与变異过程的矛盾性、相關性和互相滲透作用就制約着有机世界，使植物界具有相对的永恆性（永久不变的遺傳性是沒有的）。由於遺傳性的關係，植物就不可能經常不断地發生变異，当对外界环境条件引起变異時，遺傳性又使这个变異得到相当的固定，所以植物的特徵能有相对的永恆性。所以植物与环境之間是統一的，是辯証的

統一,是建立在对植物有相反意义的基礎上的。这种統一旣是具有变動性的,植物和环境之間的關係自然也是具有变動性的。植物的变異和环境的变化是不可避免的,是不間断的,兩者是联系的。因此,現在植物与环境的關係是經过矛盾和不协調而固定下來成为遺傳性的結果。这样,我們就有可能按照我們的需要,預先確定的方向來改变植物的本性。

研究植物生态關係時,要注意植物本性与外界环境是辯証統一体,就是毛主席教導我們的:"唯物辯証法認为外因是变化的条件,內因是变化的根据,外因通过內因而起作用"(矛盾論)。我們基本的根据也就是斯大林同志教導我們的:"自然界的对象或自然界的現象含有內在的矛盾,因为所有这些对象或現象都有其反面或正面,都有其过去和將來,都有其衰頹着的东西和發展着的东西,而这种对立面的鬥爭,舊东西与新东西間的鬥爭,衰亡着的东西和產生着的东西間的鬥爭,衰頹着的东西和發展着的东西間的鬥爭,便是發展过程中的实在內容,由數变進到質变的这一过程的內容"(斯大林:辯証唯物主义与歷史唯物主义)。

3. 植物与环境統一体的概念在農林实踐中的意义

植物的本性与环境是辯証統一体,这种概念对於農林事業实踐上是起着指導性的作用。

首先,在改变植物的外界环境時,如果不考慮植物本性的要求,而强烈地远远超过其本性所需要的条件,植物就不能正常生長發育,甚至於死亡。因此,根据植物与环境的統一体概念,就可以知道某些植物或品种在那些地區內可以開花結果或能產生有經济價值的品質,在另一些地區內則不能。这样就不致於盲目進行推廣工作。但是过去我國北部有不少新建立的國营農場,沒有考慮到小麥的本性,直接就在未改良过的鹽鹼荒地上播种起來;有的不出苗,有的出苗後也是得不償失;例如山东省海边五一農場,1952 年在鹽土荒地上播种 8900 畝小麥,大半未出苗,能够保苗的每畝產量也只有 40 餘斤。在河北省和其他鹽土區也有不少同样失敗的經驗。幾年以前还有人

在江苏北部的鹽土上推廣馬尾松（*Pinus Massoniana*），在廣西省南部酸性土上听說也有人試推杜仲，在颱風時常發生的地區推植巴西膠樹，在華南推植北方品种的小麥，这些不正確的農林事業的措施或推廣，都是由於忽略植物本性与环境統一的理論而犯的錯誤。

从植物与环境的辯証統一这个理論根据出發，我們就可以了解到有机体獲得性能够遺傳的原理[1]。这样就有可能在農林实踐中按着人類所要求的方向，利用种种方法來改变或保守植物的本性、遺傳性。这也就是米丘林学說应用的基本根据。米丘林用風土馴化方法，使杏和櫻桃一代一代逐步向北部移植，因而改变了它們的遺傳性，使它們逐漸同化一切較嚴酷的气候环境。这样使杏的分佈向北推進了700公里，櫻桃的產區向北推進了500公里。米丘林又曾利用雜交的方法，將一个親本的丰產性和另一親本的高度抗寒性結合於雜种。他將一种植物（接穗）嫁接到另一种植物（砧木）上，結果得到具有兩个親本類型特性的無性雜种。这种無性雜交的發現和推廣，对於植物栽培事業特别是果樹栽培和瓜菜栽培的选种工作是有着重大的意义。此外，米丘林还結合無性雜交和有性雜交，創造了定向培育雜种苗木和定向改变其遺傳本性的方法（蒙導法）。

李森科根据他的植物階段發育的理論，進行定向培育，使能遺傳的冬种性禾穀作物品种（冬小麥）轉变为能遺傳的春种性的品种（春小麥）並使能遺傳的春种性品种轉变为能遺傳的冬种性品种。此外，李森科及其同事們在短期內还創造出許多新的、高產量的和穩定的品种，例如利用分枝春小麥与軟粒冬小麥雜交，定向培育出產量高的分枝冬小麥，培育出能在莫斯科州直接播种的番茄品种；这种品种無需事先在溫室栽培幼苗，就可以直接在莫斯科播种。他們还創造出在莫斯科附近可以栽培的茄子、甜瓜品种等。所有以上各方面農業試驗所得的成果，都証实了生物体的遺傳性及其保守性不是絕对的，並且說明植物的遺傳性是在它与环境之間矛盾統一下所形成的。只有在这种理論基礎之下，人類为着本身的利益就可能繼續不断地控制生物的遺傳性而在農林实踐中開闢美好的新道路。

尾言——五种基本概念之間的相關性

前面所談的对於植物生态因素应有的五种基本概念是相互联系的，我們不可以把这些概念之間的關係分割起來、孤立起來看待。但我們也不可以把它們之間的關係混淆起來，而应有所區別。植物生态因素的联系性概念究竟与綜合性概念有什麼不同呢？联系性是指生态因素本身之間的相互關係，由於一种因素的变化而引起其他生态因素的变化。而且，可能是直接因素引起直接或間接因素的变化，也可能間接因素引起間接或直接因素的变化，从而就引起了植物的分佈和生長的变化。直接因素和間接因素对於植物的重要性來說沒有兩样，並且它們还是綜合地对植物發生作用。所謂生态因素綜合性概念就是指各种生态因素对於植物來說是同等重要的。环境中任何一种生态因素的改变就会得不同的綜合結果。旣然对於植物影响的生态因素是綜合的、同等重要的，为什麼又說有主導因素呢？主導因素是指在某一場合中（地點或時間）与另一場合比較時，影响某种植物生長的各种生态因素中那种起决定性作用的因素，但植物所需要的其他各种因素也不可以缺少任何那一种。主導因素不一定是直接生态因素，也可能是間接生态因素。談到生态因素的变動性，就是指植物一生中所需要的正是这些因素变化的綜合；从生态因素的綜合变化中，植物在一定階段中也有它的主導因素。至於植物本性和生态环境的統一性，就是說在我們談到植物与环境的關係時，不僅要考慮到外因，也要考慮到內因，內因和外因的綜合才是植物生長發育的必要条件。

總之，根据辯証唯物主义的指導思想來看，自然界的一切現象並不是偶然的，並不是互相隔离彼此無關的，同時也並不是彼此沒有影响、沒有制約的。而要把有机界看作統一的整体。一切現象都是互相联系、互相影响、互相制約着的。自然界並不是雜乱無章，而是存在着一定的規律性。植物生态地理学的任务就在於揭發自然界生态因素与生态因素間、植物与生态因素間的相互联系、相互制約的特

性。对於这种錯綜複雜的自然規律，研究得愈清楚，那麼就愈能進一步來控制自然、改造自然。也就是根据这些規律來利用、調節和創造外界生态环境來支配植物，進而就定向地改造植物。当然到現在为止，關於植物生态地理学方面的許多規律还沒有完全弄清楚，但是我們对这些尙未了解的規律，不应該用偶然性和不可知論來解釋，应該積極地去揭發这些規律。

为着要達到以上的目的，我們只有在辯証唯物主义的哲学指導之下，來進行研究植物和它們周圍的外界环境間相互联系着和相互制約着的關係，才有可能正確地找出植物本性和外界环境因素間的相互關係規律性。这才是植物生态地理学的基本任务和內容，進而才可能为農林生產实踐服务。

参考文献

[1] 波潑科夫，И. А.，1955．先進的苏联生物学家論有机体獲得性的遺傳。科学出版社(黃平章譯)。

[2] 雅科夫列夫、斯托列托夫、李森科，1955．米丘林、米丘林学說(苏联大百科全書)，科学出版社(罗見龍譯)。

[3] 薩飽日尼科娃，С. А.，1955．小气候与地方气候，科学出版社(周恩济等譯)。

[4] 馬克西莫夫，Н. А.，1953．植物生理学簡明教程，中華書局出版(刘富林等譯)。

[5] 格魯森科，1950．米丘林農業生物学及其基本原理。中國科学院出版(莫斯科國立農業書籍出版局出版)。

[6] 謝尼闊夫，1950．植物生态学(王汶譯)。

[7] 米舒斯金，Е. Н.，1955．为高度丰收服务的土壤微生物学。科学通報8月号(楊景輝譯)。

[8] 伊万諾夫，1953．米丘林遺傳选种与良种繁育学第一集。中國科学院出版。

[9] 李慶逵、何金海、王遵親，1951．苏北合北射陽濱海灌雲四縣鹽土調查報告。土壤專報，第26号。

[10] 侯学煜、王献溥、趙机濬，1952．浙贛湘境內紅黃壤的荒地利用和土壤改良問題的商榷。科学通報，3(6)。

[11] 侯学煜、林厚萱、李安仁、關毓英，1953．河北省北戴河海濱附近植物羣落的初步研究。植物学報，2(4)。

[12] 侯学煜、林厚萱，1952．土壤中植物营养成分的速測法。農業学報，3(1)。

[13] 侯学煜，1955．怎样推廣油料作物。科学通報，1月号。

[14] 侯学煜，1955．中國境內酸性土、鈣質土和鹽鹼土的指示植物。科学出版社出版。

[15] 王献溥、門振龍，1955．廣西八角茴香樹的栽培技術及其生态环境的調查。科学出版社出版。

[16] 王献溥、李世英、黄道年, 1954. 廣西省兴安縣華江區杉木生長情况和环境關係的初步观測。植物学報, 3卷3期。

[17] Hou, H. Y. and Merkle, F. G., Chemical composition of certain calcifugous and calcicolous plants, *Soil Sci.*, **69**, 471-486.

[18] Clements, F. E., 1928. Plant succession and indicators. The H. W. Wilson Co. New York.

[19] Small, J., 1946. pH and plants. D. Van Nostrand Co., New York.

[20] Troug., E., 1948. Lime in relation to availability of plant nutrients, *Soil Sci.*, **65**, 1-8.

[21] Braun-Blanquet, J., 1932. Plant sociology. McGraw-Hill Book Co., New York.

[22] Warming, E., 1925. Oecology of plants, London.

[23] 中國气象資料,中央气象局出版。

[24] 威廉斯, 1951. 農業原理(奚元齡譯)。

[25] 唐柏林, 1954. 对內蒙兴安落葉松更新的意見。中國林業, 9月号。

[26] 侯学煜、陈昌篤、王献溥、趙机濬, 1952. 对於廣东高雷區植膠問題的意見(內部参資)。

四．植物生态地理学的研究方法

（一） 野外調查

1. 野外調查工作在植物生态地理学中的重要性

2. 野外調查工作的內容和方法

（1） 野外調查工作的步驟問題

（2） 向農民訪問

（3） 自己观察研究

（二） 室內工作

1. 室內研究工作在植物生态地理学中的重要性

2. 植物生态地理学的室內研究工作的內容和方法

（1） 整理調查資料

（2） 研究植物的外部形态和內部結構与环境的關係

（3） 土壤和植物的化学分析工作

（4） 盆栽試驗

（5） 花粉孢子分析研究

（三） 固定工作站的長期性研究

1. 固定工作站長期性研究在植物生态地理学中的重要性

2. 固定工作站長期性研究的內容和方法

（1） 研究植物和植物羣落的季候動态

（甲）植物的物候学的观察研究

（乙）植物羣落的季相的观察研究

（丙）研究植物的質量变化与季節性的關係

（2） 研究植物和植物間及其与人工因素間的關係

（甲）研究植物和植物羣落的演变与不同利用方法或强度的關係

（乙）研究植物与植物間地上和地下部分的相互關係

（3） 野外栽培試驗

尾言——三項研究方法的联系性

过去，在形而上学的哲学思想支配下，我們对於植物生态学的本質很难有正確的認識，而“地植物学”名詞虽然在外國文献上很久以

前就經常地遇到[9]，但在我國还是一个新名詞。因此，过去对於研究的方法，也常是片面的体会；解放以來，通过学習苏联的先進理論和辯証唯物主义的指導思想，我們对於这門科学的本質、內容和方法論的認識上是有一定程度的改变[13]。現將著者个人的初步学習体会，提出來作为大家討論的資料。

解放以前，从事植物生态地理学工作者，正如部分的農林工作或其他地理性科学的研究一样，一部分人甚至大多數人是單独靠着在室內進行的。解放以後大家体会到"無調查研究就無發言权"，对於这种單独依靠室內研究的方法認为是錯誤的，因而各項有關地理性的工作包括植物生态地理学工作者在內，都紛紛組織調查隊，進行野外工作；这是完全正確的，而且也是应該繼續提倡的方法。但是幾年以來有些机構因为重視到野外調查，或多或少地就疏忽了室內研究和長期性的研究工作，甚至於有一定程度的輕視它、停止它。也有人片面地認为植物生态地理学本身就是野外調查，所謂研究就是局限於野外調查而言；甚至於这方面的室內工作常被認为是"技術"，而不算是"研究"工作，也就是把"研究"和"技術"对立起來看待。这种想法，筆者認为也是一种偏差，是矯枉过正所發生的錯誤。相反地，現在可能有極少數工作者还保持着解放以前的作風，他們坚持着室內研究就是室內研究，野外調查就是野外調查，把兩者孤立起來看待，特別表現在学習这門科学的方法上或对於幹部培养方針的意見上。現根据植物生态地理学的內容，举例說明今後拟採取的工作方法（也可以說是与幹部訓練不能分离的方法）作为大家討論的資料[14]。

（一）野外調查

1. 野外調查工作在植物生态地理学中的重要性

过去在形而上学的哲学思想支配下，从植物生态地理学所產生的一些理論，有些不免是片面的、主观的。正如郭沫若院長所說："我感覚着我們許多上了年紀的人，腦子实在有問題。我們的大腦皮質，就像一个世界旅行家的手提篋一样，全面都巴滿了各个碼头上的旅

館商标。这样的人，那眞可以説是一塌糊塗，很少有接受新事物的餘地了。"[5]但是上了年紀的人總是会影响青年人的，那麽，在这种情形下，如何叫青年人辨明孰是孰非呢？我想最好的方法就是深入学習辯証唯物主义，在辯証唯物主义的指導思想之下向大自然界去学習；因为自然界是一本讀不完的書，它是可以指導我們正確思想的具体老師。恩格斯説："自然界是檢驗辯証法的試金石，現代的自然科学既提供了進行这种檢驗的非常丰富而与日俱增的材料，於是就証明出自然界中一切現象歸根到底是辯証式地發生，而不是形而上学式地發生……"（馬克思：資本論）。因此，自然界的辯証式的客观存在是可以改变人們主观的、形而上的思想，从達尔文的个人歷史就可以看出这一點來。大家都知道達尔文原來是研究神学的，他於1831—1836年在貝格尔軍艦上作了五年的环球旅行，在軍艦所停泊的地方，根据他已有的自然科学基礎，就進行了自然界的植物、動物和地質方面的观察和研究，並搜集了大量标本。在旅行出發以前，他曾經獲得神甫名銜的，並且具有一定思想体系的，在旅行中，他观察和分析生物界的事实和現象，逐漸積累了進化論的思想，逐漸形成了他对自然界的看法，他認为自然界並不是靜止不動的，並不是由上帝創造出來的，而是在發展着的；所以到了旅行回來以後，他却变成了一位完全改变了世界观的自然科学的学者，因而達尔文始終沒有回到神甫的職务上去。結果他的進化論給形而上学的对於自然的看法，予以嚴重的打擊，並証明了現在的有机界——植物和動物，人也在內——都是經过千百万年的進化过程的產物（恩格斯著："反杜林論"）。達尔文在他的自傳裏寫道："貝格尔旅行是我平生最重要的一件事，它决定了我今後的整个事業。"[6]

从植物生态地理学來認識野外調查的意义，不僅限於向大自然学習，而且通过調查工作也可向農民、向農林場工作者学習；因为在很大的程度中，他們可以被称为植物生态地理学的实驗家，他們有成功的一面，也有失敗的一面；而且不論天然植被也好，人工植被也好，我們都可以从他們那裏学習到很多相關資料。我國文化有四千年以

上歷史，農民一代一代傳下來的經驗是無價之宝，他們的經驗不但反映了人類改造植物和改造环境的歷史，而且也反映了各种植物对生态因素的長期歷史的適应結果。正如李森科院士对中國科学院訪苏代表团一再强調說："中國是偉大的、有高度文化的古老民族，在幾千年的过程中創造了不少好的動植物品种，如果生物学家到人民实踐中去找，可以發現比書本上所寫的多百倍千倍的材料和知識。"[7]所以从学習農民和農林場工作者的經驗角度說，野外調查更是必須的。

在國家走向偉大的社会主义建設道路上，有許多規模巨大的國民經济任务需要我們参加解决，我們不可能坚持着孤立地研究植物的死体，或單靠坐在家裏抽象地想像問題，为着解决問題必須發現問題、認識問題。为着達到理論指導实踐的目的，理論就必須从实踐中來。毛主席教導我們說："如果以为理性認識可以不从感性認識得來，他就是一个唯心論者。哲学史上有所謂唯理者一派，就是只承認理性的实在性，不承認經驗的实在性，以为只有理性靠得住，而感覚的經驗是靠不住的，这一派的錯誤在於顚倒了事实。理性的东西所以靠得住，正是由於它來源於感性，否則理性的东西就成了無源之水，無本之木，而只是主观自主的靠不住的东西了。从認識过程的秩序說來，感覚經驗是第一个东西。我們强調社会实踐在認識过程中的意义，就在於只有社会实踐才能使人的認識開始發生，開始从客观外界得到感覚經驗。一个人閉目塞听、同客观外界根本絕緣的人，是無所謂認識的。認識開始於經驗——这是認識的唯物論"（实踐論）[1]。因此，野外調查是研究植物生态地理学的理性知識的必要步驟，也就是找出与本門学科有關的農林上關鍵性的問題的必要手段，从而才可能得到合乎实际的解决的办法。正如陈鳳桐[2]總結1953年的華北農業研究所工作時說："在農村進行系統的研究調查後，發現自然情况和小農耕作制度的複雜性。如區域間的气象变化極大，去年成安8月份的降水量是127毫米，而相隔一个緯度的南宮的同月降水量却達490毫米。區域間的土質差異也很大，甚至村东村西的土壤亦不一样，村东宜种麥，村西宜种棉。土壤下層的形成也極不

一致，有的下边是砂或卵石；有的下面是粘土層。这一切就是羣众手中的种子、耕作法所以不同的基本原因。”他又說：“農民們都是幾輩子生活在这塊土地上，創造了丰富宝貴的經驗，决不是一个陌生的人可以隨便去改变的，这一點沒有到过農村的人是不知道的。”这充分說明了野外調查在科学实踐上的重要性。

再从植物生态地理学的科学本質方面說，野外調查更是必要的。植物、植物羣落与环境是辯証的統一体，如果脫离空間性或地理性來研究它們，那就成为不可想像的地步了；这是本門科学本質的一方面。不僅如此，植物生态地理学不应該局限於研究个别的生态因素与植物和植物羣落的關係，而应該進一步地研究各种生态因素的联系性、綜合性对於它們的影响；在一定場合中，从生态因素綜合中，还要找出主導因素如何影响植物和植物羣落。所以它的內容上的本質就和植物生理学、植物形态学以及其他植物学分科有所不同。为着適合这門科学本質上的要求，只有在野外進行实地調查研究，才能達到目的。

2. 野外調查工作的內容和方法

(1) 野外調查工作的步驟問題　在野外調查的步驟上，我們应該採取从“一般了解”入手呢？还是从“重點深入”開始呢？这是值得我們研討的問題。新中國成立五年多以來，对於植物生态地理学有關的調查工作，先後也進行了不少次；其中有很多是停留在“一般了解”的階段上的，也就是採取“走馬看花”的做法。这种一般了解的步驟，虽本身上有它一定的價值，而且也是必要的，但是往往因为時間匆促，很难解决具体問題；因此，就有人强調在進行野外調查時，縮小調查區面積，也就是說要从深入下手。那麼究竟採取那一种步驟才算正確呢？[12]

从植物生态地理学的角度談“一般了解”和“重點深入”的意义，可以包括兩方面：一方面是指調查區域的面積大小，另一方面是指問題的本身而言。例如，当我們進行植物羣落調查時，一般了解指全區各种植物羣落分佈情況，对各种羣落特性和規律性的了解，都要平均

使用力量。重點深入指的是在全區选出一个或數个典型地點，進行詳細的深入研究，对於每一种羣落的植物成分、結構、外貌、植物間相互關係的研究，甚至其中某种樹木的生長速度与小环境的關係，地上部分和地下部分的特點，都要詳細調查。又如在進行某种經济植物的推廣調查時，在一般了解工作中，就是一方面要把可能推廣的地區做一全面概况的了解，另一方面就要对其他經济植物推廣的可能性也作調查。重點深入就是选擇一个典型地點進行詳細勘查，並对該地點的其他經济植物的品种、產量、品質和小环境的關係以及与生态学有關的人工栽培、管理、施肥等問題，都作詳細調查。

現在談一談一般了解的必要性：自然界的現象或問題都是有联系性的，只有对全部情况了解一个大概之後，才可以明瞭事物的相互關係和它們之間存在着什麼矛盾；才可以看出問題的關鍵性，找出重點，進行深入調查，而不致於平均使用力量。所以一般了解就是深入研究的一件重要的準备工作，他就是选擇深入研究的对象的必要步驟或方法；如果忽略了这个步驟或方法，就很难解决所要解决的問題。因为在野外調查工作中如果一來就深入，忘了一般，不把一般情况估計在內，就容易見樹不見林，把現象割裂起來看待；所得的結論，就可能是片面的，不能適合一般情况的。

再說深入研究在野外調查工作中的必要性：一般了解好像很周到，但因工作時間所限，往往只能得到比較膚淺的材料；因为在一般了解的工作中，調查面積太廣，問題和对象也太多，所以在調查工作中，要根据工作計劃的目的，选擇一个或幾个典型地區和对象，來从事進一步深入的研究工作。这样經过精細观察和研究後，就比較容易進行分析、判断和綜合，容易得出結論和發現問題的本質，也就是比較容易找出規律和事物歷史發展的过程。可是重點深入研究的典型地區，如果只調查一个，往往还嫌不够，因为一个典型地點未必有完全代表性，难免把它們所特有的現象也誤認为一般性的。所以在我們的時間或人力允許的情况下，做了一个之後，再做第二个、第三个典型調查是必要的。

根据前面所説的，究竟是一般了解重要呢？还是深入研究重要呢？在進行野外調查工作中，我們究竟採取那种步驟呢？这一切要看工作上的需要和調查的目的而决定；但是最重要的是兩者必須結合，才能解决問題。在联系到解决國民經济任务時，我們还应該了解到第一个五年計劃是第二个五年計劃的基礎，第一个五年計劃中的第一年是其餘四年的準备階段，所以在進行調查時，首先需要進行全面初步的了解。但是我們的調查工作又必須能够实际解决問題，因而只有通过重點深入研究，才能找出自然規律來；根据規律，才能解决一些具体問題。所以，我們調查工作的步驟，必須根据“一般了解”和“重點深入”的互相結合的原則，發現一事物和它以外的許多事物的互相联結。正如毛主席教導我們：“由於特殊的事物是和普遍的事物联結的，由於每一事物內部不但包含了矛盾的特殊性，而且包含了矛盾的普遍性，普遍性即存在於特殊性之中。所以，当着我們研究一定事物的時候，就应該去發現这兩方面及其互相联結，發現一事物內部的特殊性和普遍性的兩方面及其互相联結，發現一事物和它以外許多事物的互相联結”（矛盾論）。因此，我們应当知道一般了解是重點深入的準备工作，而深入研究又是帮助發掘一般情况更深刻、透澈的一种方法，所以它的目的还是为着瞭解一般；重點深入如果离開这點，就会失掉了根据和作用。所以著者認为在進行一地區調查工作以前，应該先組織少數富有經驗的調查人員，对於全區植被概况和相關問題作一全盤了解以後，再訂出深入研究的工作計劃，这才是正確的野外調查工作的步驟。

（2）向農民訪問　野外調查工作內容和对象不外兩方面：一方面是自己观察自然界，另方面是向農民訪問，吸取他們的經驗。農民的經驗有成功的一面，也有失敗的一面；有正確的一面，也有錯誤的一面。只有通过我們自己的親身观察，才有可能判别孰是孰非；但是如果單憑自己孤立的观察，不去訪問農民，不僅我們难以發現問題，而且也易走許多弯路。所以我們在野外調查工作中，訪問和观察需要結合進行，才能達到總結農民的經驗和發現自然規律的目的。

在向農民調查生态因素的方面，我們可以向他們学習下列一些知識：一个地區如果沒有長期气象或气候記錄，農民对於当地一年二十四个節气的气象特徵及其与植物的關係是很熟悉的，我們可以从農民那裏訪問到一些气象和气候的特徵：例如当地是否每年有霜，初霜和終霜大約在一年的什麼季節，霜害或旱霜对於当地那些作物最有影响；有無寒流，時常發生在那月，那些植物受害；一年中有那幾个月的雨量最多，落雨的時間長短和强度怎样；乾季有那幾个月；每年落雪量在一般情况下有多厚，地面積雪期每年有多少時間；那幾个月有霧，霧到上午什麼時候就消失；四季中什麼時候發生冰雹，受害的情形怎样；四季的風向和風力的大小怎样，那一季那一方向的風最大，每年有無暴風等等。还可向他們調查当地常見樹木的發芽、開花、果熟期；各种農作物如水稻的播种、移植、收穫期和其他作物的下种、收穫期；这些物候学的調查都能表示該地气候的特點。至於土壤調查，我們除了自己实地研究土壤剖面以外，从農民那裏还可以訪問到当地有那些土壤，它們的俗名和特性是怎样。農民对於当地的气候和土壤因素与植物關係的知識也很丰富；在那些土壤上（俗名）長有那些野生植物並適宜栽培那些作物，我們还可以調查同种栽培植物在不同性質土壤上（根据農民的土壤俗名）的產量、品質、形态、生長發育情况和季節，而作進一步深入研究的資料或根据。此外，还可以調查天气的突变对於当地那些樹种或作物会發生顯明的影响，例如在西北一次夏季熱風可以使小麥死亡，南方一次霜害可把橘樹凍死。从農民那裏也可以調查天然植物的当地俗名、用途以及它們生長地的环境等項。

(3) 自己观察研究　向農民訪問所得到的資料中，是可以給我們研究上一些啓發，帮助我們發現問題的对象，但是科学工作最重要的还需要靠我們自己去从事進一步观察和研究，也就是要向大自然学習。这样，才不致於停留在一般經驗主义的階段上，才可能把農民的經驗提高一步。在向大自然学習的工作中，首先自己应具备調查地區的实測地形圖，必須要有測高的气压表。在气候方面，除了事

前或事後应俘可能搜集調查地區的气象記錄外，特别要利用各种儀器臨時進行对比性的小气候測量；对於調查地區的天然植被和人工植被都要按一定的規格或要求進行記錄或測量、繪圖等工作。对於植被所处的环境条件如地形、地势、母岩、地面狀况以及土壤剖面等項都应实地記錄；而且特别需要即時（观察時）在野外記錄，不要等到晚間或其他時間憑回憶記錄。其他一些观察的項目，如土壤和小气候測量都須要在野外進行試驗。对於土壤和植物的分析标本和必要的植物种子也应進行採集，作为室內進一步研究的材料。特別向農民所訪問到的一些植物与环境關係的事实或現象，更須自己观察，看看是否与他們所談的相符合，必要時当採集标本到室內來作進一步研究。只有根据許多的事实或現象的观察和進一步的科学研究，才能找出規律來，才有可能總結農民的經驗。

本書並沒有意圖介紹植物生态地理学野外調查方法的詳細內容，对野外工作方法只能提一下原則性的問題。那就是我們在野外实地观察中，不应忽視各种生态因素在綜合作用下的同等重要性；但是結合到一个地區時，也要找出那个地區对於植物或植物羣落起主導作用的因素。这种主導因素在山區和平原不同，在南方和北方也不同；就山區說，地質和地形（包括海拔高度、南北坡向等）常常是对植物所起的作用很明顯，也就是起主導作用，因为山地的地質主要影响着土壤的理化性質，地形是形成山區多种多样性气候的主因。地形（特别是拔海高度）对於气候的影响因地區而有不同，例如在西藏高原有愈向高处就愈乾燥的趨势，而在西北乾燥地區反而愈高就愈濕潤。山坡的南北向对於植物分佈關係，特别在北方就比在南方更明顯些，因为北方山地南北坡的濕度、温度的差異比南方要大些。再就平原而言，特别在我國北方和西北部小地形的起伏应該引起調查時的重視，因为在北方平原上，即使高度相差一米、數十厘米或數厘米，也会引起土壤的水分、土壤的鹽鹼成分、土壤的温度以及受霜害影响的不同；結果，無論在栽培植物或天然植被方面也顯然地發生很明顯的变化。所以在野外調查工作中，不管步驟上是一般了解或深

入研究，但是我們观察的方法總应該是仔細而深入的。

(二) 室內工作

1. 室內研究工作在植物生态地理学中的重要性

新中國成立六年多以來，就植物研究所來說，我們对於植物生态地理学的室內研究工作在一定程度上是不够重視的，而且或多或少地具有片面性和主观性。这首先表現在工作計劃上，甚至一个人每年被派出差幾次，剛从野外回來对於調查資料还未來得及整理研究又被派出去。此外，在幹部培养上，有人把植物生态地理学的室內研究工作單純化起來，就是局限於看参考書、寫報告而已，甚至於認为其他室內工作只是技術而不是研究。还有一种現象就是局限於化学分析工作，甚至於提到植物形态、分類和栽培的研究時，就認为那是整个植物研究所的工作，而不是植物生态地理学的本身工作，因而在某一時期內，个別人还不正確地認为植物生态学、地植物学組就不应該研究形态和栽培等工作。

室內研究工作的重要性，从毛主席的教導中就可以体会到。毛主席說："認識的过程，第一步，是開始接觸外界事情，屬於感覚的階段。……第二是認識有待於深化，認識的感性階段有待於發展到理性階段——这就是認識論的辯証法。如果以为認識可以停頓在低級的感性階段，以为只有感性認識可靠，而理性認識是靠不住的，这便是重複了歷史上的'經驗論'的错誤。这种理論的錯誤，在於不知道感覚材料固然是客观外界某些眞实性的反应，但他們僅是片面的和表面的东西，这种反映是不完全的，是沒有反映事物本質的。要完全地反映整个的事物，反映事物的本質，反映事物的內部規律性，就必須經过思考作用，將丰富的感覚材料加以去粗取精、去伪存眞、由此及彼、由表及裏的改造製作工夫，造成概念和理論的系統，就必須从感性認識躍進到理性認識。这种改造过的認識，不是更空虛了更不可靠了的認識，相反，只要是在認識过程中根据於实踐基礎而科学地改造过的东西，正如列寧所說乃是更深刻、更正確、更完全地反映

客观事物的东西……"（实踐論）。从这段話可以使我們了解到野外調查工作，对於植物生态地理学來說，虽然不可缺少並且是必要的步驟，但应該被理解为整个研究工作中的開始階段，在某种程度上可以說是感性認識階段。因此，我們就不可認为在一个地區調查了兩、三个月或六、七个月以後就算研究工作完成，那是不很正確的想法。在野外調查过程中，有時虽也作过初步總結，但这些初步總結，还需要在室內加过一番分析整理、去粗取精的步驟，而且需要通过一系列的室內实际工作，才能得到比較可靠的結論。

2. 植物生态地理学的室內研究工作的內容和方法

植物生态地理学的室內研究工作是煩瑣而複雜的，牽涉的範圍也較廣泛，为着要把野外感性知識变为理性知識，使得調查資料成为更深刻、更正確、更完全地反映客观事物的东西，就不可能單靠採用簡單而片面的室內研究方法所能達到的。这裏是包括着一系列的工作需要進行：首先要把野外調查來的資料加以整理、製圖，对於調查時所採的植物标本要加以鑑定，以及在野外所採集的植物和土壤的分析标本还需要進行化学和其他分析，或对植物形态等还須加以研究；以後調查資料才可以最後加以總結。現举例分述如下：

（1）整理調查資料　在進行整理調查資料時，要包括圖件和文字記錄兩方面；对野外所做的各种圖件不过是一个草稿，其中如植被圖、剖面圖、样方圖、样線圖等都需要工作者初步清繪，因为野外所作的圖例是暫時性的或不一致，在植被圖的界限方面可能在野外画的不清楚，整理時都应該把它們更正过來。

在整理文字記錄時，要使它成系統，要去粗取精，还需要閱讀有關必要的参考文献，对有關的文献都应該先摘要地記錄下來。最重要的是把野外所得到的資料加过一番整理分析以後，再与前人的結論或看法比較一下，就文献中所談到的有關論据与自己所得到的初步意見是否相符或相反；对其不同的原因，而加以說明和解釋。这样一來，就可以看出自己在野外的观察方法上是否周到合理，作为以後工作的經驗教訓。

这裏,我們应該指出調查資料的整理不过是室內研究的初步工作,並不等於說由此就可得到最後結論;因为在野外对於植物标本的認識可能有錯誤处,还需要室內鑑定,必要時还要請專家代为鑑定;而且野外所看到的不过是些外部關係的联系,在某些情况下对土壤、植物还須加以化学分析,对於植物內外部形态还須加以研究,甚至於在另一些情形下,还需要進行栽培試驗等工作。

(2) 研究植物的外部形态和內部結構与环境的關係 在研究植物或植物羣落与环境的關係的工作中,对於植物种類的鑑别是否正確应該是先决的条件;所以我們在室內工作方面对於植物的鑑定工作是重要的一环。除了一些不常見的或特殊的植物外,植物生态地理学者应該自己能够鑑定一般常見的植物标本,要学会怎样利用已出版的植物圖說或植物科屬檢索表,学習怎样利用标本室來鑑定标本;这方面自然应該在植物分類学家的指導下來逐步進行的。

从植物生态学的角度說,我們应該研究同种植物在不同环境下的外部形态和內部結構与环境的联系性;在这一方面,要在植物分類学者和植物形态学者的指導下或合作下來進行。如果能把植物种和环境联系起來研究,在理論上对於种的形成問題的研究可能有帮助,对於过去可能有些同种植物被定名为不同种的問題,也可加以解决。研究一些經济植物的外部形态、內部結構与环境的關係,不僅是科学理論水平上的提高問題,而且在实踐上的意义更为重要;如果我們能够找出植物在什麼条件下会出現什麼样的形态和結構的規律來,我們就可根据这种規律利用种种方法求得適合於人類所要求的植物形态和結構。

(3) 土壤和植物的化学分析工作 研究植物生态因素時,大部分要靠在野外進行观察和測量:小气候測量固然必須在野外進行,土壤物理性質也应尽可能在野外試驗,因为土壤物理性質的变異性很大,特别是土壤的水分和空气的測定,如果將土壤採取到室內來測定,那就会不準確。土壤的一部分化学性質虽然要在野外進行測驗的,但是室內土壤化学分析还是有它一定程度的重要性,因为野外所

測量的化学性質大部分是定性的，而且有些項目在野外还不能够進行。我們根据室內化学分析可以鑑別土壤的特性、類型，進而才可以把它与它上面所長的植物的關係联系起來。当然，除了進行土壤的化学性分析以外，我們不可忽略土壤中微生物的活動，特別对於植物根际的微生物的研究，应当早日爭取發展这方面的科学來共同研究。

植物化学分析在研究植物生态学方面是不可少的一个环節；例如進行各种土壤的指示植物的化学分析，可以找出各類指示植物吸收土壤中各种礦物养分的选擇力的特點，可以找出各种指示植物体內緩衝物种類和它們之間的比例。根据这些分析結果，在一定程度上也就可以瞭解植物新陈代謝作用的特點，進而也可能部分地解釋为什麼某些指示植物局限生長於一定土壤上的原因；这也是生态学方面提高理論水平的工作的一方面。我們如果分析同种植物在不同生态环境下的化学成分，不僅是植物生态学本身的理論問題，而且在实踐上是有很大意义的，例如在各种不同环境条件下同种藥用植物含藥成分的不同，油料植物含油量的高低，橡膠植物含膠的多少，果品植物含糖、酸以及維生素的高低等的分析，都可以帮助我們找出这些特性与环境条件的相關性，可以使我們知道在什麼环境下推廣最好，从而作为定向改造环境和改造植物本性的参考。

（4）盆栽試驗　　我們在野外某一地區進行观察時，植物在自然界中所处的环境条件可能不够多种多样性，總結農民經驗也可能考慮不够全面，因而所得出的結論只是初步的，也許不会完全正確的。为着要檢查野外观察結果是否完全正確，特別要研究某一生态因素与植物的生活力、形态、結構、化学性的關係時，盆缽栽培試驗就有必要了。在盆栽試驗中，我們可以改变植物原生長地的各种或各組条件，然後進行观察研究，看看植物对於这些变化有什麼反应；也就是根据植物自己的回答，比較正確地解釋或瞭解它的回答以証明野外所下的結論是否可靠，並可進一步找出規律來。这种盆缽栽培試驗的基本根据就是辯証唯物主义裏所告訴我們的："如果我們想知道某个現象的原因，我們就应該把它从普遍联系中，从其他一切現象

的總和中提出來，只考察它和另一个我們可以假定原因的現象之間的联系，我們必須把兩个現象和其餘現象隔离開來，孤立起來（虽然这兩个現象也和其餘的現象有联系），把它們孤立地加以研究，从現象的鏈条中找出的兩个因素之後，就应当確定其中那一个是原因，那一个是結果"（阿歷山大罗夫："辯証唯物主义"）[15]。

从植物生态学角度進行盆缽栽培試驗的目的，不是研究环境条件的变動对於植物生理过程的影响，也不是直接進行植物的馴化、雜交、育种等試驗，而是根据野外調查的初步結論，進一步研究植物在不同环境条件下的生長發育情形、植株大小、形态、品質、化学成分以及成活率等等，这就是和植物生理，和農学或園藝学育种的栽培試驗不同的地方。

(5) 花粉孢子分析研究　当我們研究現在植物羣落時，必須要了解它們在第四紀由什麼羣落發展而來的。因此，就要在花粉孢子学專家的指導下或合作下，來研究某一地區的土壤中或泥炭中所存在的花粉孢子的化石，藉以推断該區原來植物羣落的特點，進而才可以推断植物羣落演变的过程。因为孢子粉質較难氧化，在 200°C 和通常压力下是不会分解的[3]，一般在土壤中找不到化石枝葉和果实，但容易找到花粉孢子。所以对於地植物学來說，花粉孢子分析的研究是应該逐步發展的。

（三） 固定工作站的長期性研究

1. 固定工作站長期性研究在植物生态地理学中的重要性

所謂固定工作站的長期性研究就是根据野外調查的結果，結合植物生态地理学理論問題和当前在國民經済建設中所發現的相關問題，選擇固定地點，進行長期性（數年、數十年或更長時間）的观察研究；並包括着生态地理学的野外栽培試驗在內。

我們应該了解野外調查工作在很大程度上是一种臨時性的研究，一般室內研究（除了盆栽試驗外）也大都是在臨時性調查的基礎上作進一步的工作；这样，所研究的結果大都只表示植物或植物羣落

的空間性生态關係；但是，無論就环境的本身或植物对於环境的反应說，植物的時間性生态關係的研究是十分重要的。白晝和黑夜的替換、一年四季的替換、每一次都是在新的基礎上發生着温度、光照、水分、空气以及土壤营养成分上的变化。就土壤性質說，特別如西北、華北鹽鹼土的含鹽鹼成分，在乾季和雨季就会顯著的不同，雨季以後表土的可溶性鹽量通常因雨水淋洗就会降低，在乾季因表土蒸發力强，鹽分会隨土壤毛細管作用而上升，所以在野外調查中所採集的土壤标本只能代表採集時的土壤特徵。再从气候和天气說，不僅各年不同，一年四季不同，就是每天早晨、中午、夜晚也有不同，它的变動性更为顯著。再就气候和土壤因素对於植物的影响來說，各种生态因素的平均數字並不如它們的变化情形更为重要；因为在一定的生态因素綜合裏，各种植物因生長發育的階段不同，它們所需要的环境條件也隨季節各有不同，例如低温对同一种植物（例如小麥）來說，在某一時期是不可缺少的（春化階段），而在另一个時期中就变为有害的条件（發育時期）。所以植物对於环境因素的關係是按着一定的順序適应它生活週期中所有的环境变化。在甘肅境內小麥抽穗時期因發生一次熱風就会使小麥死亡，这种原因还需要研究的；可能一方面由於小麥在那个時期不能抵抗过高的气温，另一方面也可能由於气温的驟高，加以風力大，引起土壤表面乾燥，因而表土蒸發作用强烈，鹽鹼成分隨毛細管作用上升，使表土鹽鹼濃度过高，小麥就不能支持过高濃度的鹽分而死亡。再如 1953 年 4 月在長江下游一帶小麥生長很好，但因一次寒流來臨，气温突降至零度以下，一般麥苗地面部分因晚霜而凍死的達 30—70%[4]，可是这种低温在小麥春化階段反而是必要的，而且是有利的。由此可知研究植物与生态因素的時間性關係是十分重要的。通过固定工作站長期性研究，就可達到研究生态因素和植物關係的時間性規律性，也就可更全面地了解植物生長的規律性。

2. 固定工作站長期性研究的內容和方法

固定工作站長期性研究的內容应該以野外調查結果为基礎，基

本上要結合当地自然的生态因素的特點和存在的農林植物学相關問題，而作不同的設計。我國面積如此廣濶，自然环境又十分複雜，南方和北方所存在的植物生态学、地植物学的問題各有不同，所以在不同的地點，有關固定工作站長期性研究的具体內容，也应有所不同。但是在任何固定工作站地點，首先需要準备下列兩方面工作：一方面要在固定工作站附近詳細調查植被現况，根据比例尺較大的实測地形圖作出植物羣落分佈圖、土壤分佈圖，必要時还需包括水文圖；因为只有对於这些自然情况有了相当了解之後，才可以設計种种研究。另一方面在固定工作站还需有測定小气候和分析土壤的一定設备，因为植物或植物羣落的各种相互影响，主要是通过环境的变化而实現的。所謂环境係指着环繞植物的一切因素（光照、水分、气溫、空气的运動、土壤的溫度、土壤的礦物質、腐殖質的成分和土壤的反应等），所有的固定工作站研究，都要同時測定这些生态因素和它們的变異。就土壤說，对於同一地點的土壤剖面在一年四季中应該進行土壤水分、溫度变化等的观察，其他方面的土壤性态也要注意；如对鹽鹼土要在一年四季中的不同時期去採集标本進行鹽鹼成分的分析，观察它們成分上的時間性变化的規律，这样，再与它上面所長的植物种、植物羣落的生長狀况等联系起來研究，就可以全面地找出植物、植物羣落与环境關係的規律性。小气候測量在工作站研究中是十分重要的，对於研究地點的不同植物、植物羣落的小气候观察（特別指水分、溫度、風力等項）也应該常年四季記錄；这样，就可以找出它們与气候因素的相互關係來。特別是对植被改造气候問題上是有一定意义的。

植物生态地理学的固定工作站長期性研究工作的內容，虽因目的而有不同，但一般的說，可以包括下列各方面[11]：

（1）研究植物和植物羣落的季候動态　这方面主要包括植物的物候相、季相的動态以及植物質量的变化与季候的關係[8]。

（甲）植物的物候学的观察研究：　物候学的观察在固定工作站研究中是重要的一項，因为这种观察对於植物時間上的生态規律

性的闡明是有密切關係的。如果同時还記載植物生長季的气象条件如温度、空气、風力、相对濕度等和土壤性質的变化就更有意义了。在植物生活中对於一年裏气候条件的变化和更替的適应性是根据植物种的遺傳性对生長、發育階段所需要的外界环境条件而不同，物候的观察就是記錄在一定气候条件影响下的植物生活中各种週期性的現象。在固定工作站研究中如何选擇植物的观察地點和所观察的对象(植物种類)就要根据研究目的有所不同，因而所記載的項目也就有不同。如果研究目的是比較同种植物在各个地理區域內的物候特徵，就要考慮避免因地形因素可能引起的变化(如海拔高度和南北坡向等)；如果在一个地區为了研究局部地形因素或土壤因素等对於植物週期性現象的影响，就要把物候观察和植物生長地的一定的生态序列联系在一起；就是同時观察空气的和土壤的温度、濕度以及雨水等的变化，甚至包括土壤物理、化学、生物性的变化，也就是把非生物自然界和生物自然界的各种週期性現象联系在一起來研究。

所謂植物生活中各种週期性現象的观察，就是記載植物進入有顯著不同的狀态的日期，和脫离这个狀态的日期。究竟那些狀态將被观察，当因植物生活類型而有所不同。例如被观察的对象是落葉闊葉木本植物，就可記錄下列項目：(i)芽的萌發和生長；(ii)葉芽開展；(iii)花芽的完全開展；(iv)葉的完全開展；(v)花蕾的出現；(vi)開花——分初花，花盛開，花期終，二次開花；(vii)子房和未成熟果实的凋落；(viii)果实和种子起始成熟；(ix)果实，种子起始下落；(x)葉的秋色；(xi)葉落——起始，大量落葉，最後落葉。

如果被观察的对象是草本植物，特別如一年生的春播禾本科植物(如水稻)就可記載下列各种狀态：[10] (i)播种，(ii)出芽，(iii)出第三片葉子，(iv)開始分蘖和結束分蘖，(v)拔節(剛剛開始在地面上露出時)，(vi)抽穗，(vii)開花，(viii)成熟開始期，(ix)乳熟期，(x)臘熟期，(xi)完熟期(收穫)。至於其他植物如秋播的禾本科、多年生的禾本科、双子葉的草本植物、針葉樹木应該登記的狀态或項目就应有所改变。对於針葉樹的物候，可以記錄針葉春季变綠和呈顯秋色期，形

成層重新開始活動期，芽膨脹期，新芽生長期，形成越冬芽期，開花期，果熟期，結子期和落針葉期等。

以上所观察的狀态的登記，在温暖的春天或夏天，应該每天下午观察一次；在生長速度慢的季節，可隔幾天观察一次。对於一年生禾本科，俘可能观察所选好的地段上該种植物所有的植株，將發現头幾棵植物進入該階段的日期，作为開始的日期；也要記下大多數植物進入或脫出这种狀态的日期。此外，在固定工作站研究中，不僅記載一般气候情况下的植物狀态，还要記錄气象变化如霜寒、乾旱、雨水等所引起的植物所發生的現象。

（乙） 植物羣落的季相的观察研究： 相对穩定性的植物羣落虽然具有一定的外貌、生态結構和种類成分，但是这些特徵不僅在長期的歷史中是發展的，而且一年因四季的不同，各种植物的生長發育期受遺傳性影响而有先後差別。有一些植物种在短期內很迅速地完成自己的全部营养循环，另一些植物种从春季開始生長，直到夏末才開花。这些現象在溫帶和寒帶區域特別顯著。在臨時性的野外調查工作中，不可能观察一年四季的变化，因而在某一季節中研究某一植物羣落的組成時，根据野外調查所得出的兩三种优势种，在其他季節中可能是另一些种。所以为着研究植物羣落中各种植物時間性的規律，只有根据全年和多年長期性的观察，才能得出正確的結論。

（丙） 研究植物的質量变化与季節性的關係： 在一定的地段上植物所產生的質量如所含的水分、蛋白質、礦物成分、內部構造以及其他品質等等，都因季節而有变化。在野外調查時所採集的植物标本，只表示採集時的植物外部或內部特徵，而不能表示出季節性的影响來。例如就牧草而言，許多禾本科牧草一般是在開花以後產量最高，人們喜欢在这个季節割綠草，準备乾草，但是在春季最早的营养期間蛋白質多，纖維素少，为動物所喜吃，在開花以後可食性就下降；另有些植物（如蒿屬）在春季由於辛烈的气味及苦的味道，到了秋季就沒有了这种气味和苦味，動物就願意吃；还有些植物如藜科的豬毛菜（*Kochia* sp.）在春季嫩時牛馬喜吃，到了秋季纖維变粗，牲畜就

不爱吃了。所以为着研究什麼季節的牧草具有最高的質和量，就必須根据四季研究的結果，才可確定在那个季節中植物所產生的質和量，是適合於人類的要求。再如各地區鹽鹼土植物耐鹽的程度大小，如果單憑一年中某一時期的土壤和植物分析結果，也不能表示全面情况；植物耐鹽性的高低是因植物本身生長發育階段和外界土壤鹽鹼成分的变化而不同，要找出这些規律性，也只有通过固定工作站的四季观察和研究，才能達到目的。

(2) 研究植物和植物間及其与人工因素間的關係

（甲） 研究植物和植物羣落的演变与不同利用方法或强度的關係： 要研究植物羣落演变的原因，首先不可忽略对比的方法，就需要採取“定位样方”來作为对比的根据。例如当研究放牧强度或其他人为因素所引起的植被演变，只有在土壤、气候、地形等因素相似的地段作比較，这是在固定工作站研究植物羣落演变時首先应注意的基本条件。例如在草原上研究放牧的强度对於植物羣落的演变的影响，可把放牧强度分为未放牧區、輕微放牧、正常放牧、过度放牧、極度放牧、近羊圈等區來長期观察，这样就可以找出放牧最適宜的条件、負荷(指每口牲畜需多少畝地)、時間和利用方法。对於新開墾的農地，也可根据開墾年限的不同和耕作管理方法而研究植物羣落和土壤性質的变化規律，找出合理利用的方針。在森林地可以研究人工伐林的方法和强度的不同，所引起的植物羣落的变化，从而如何影响林地中的土壤、水条件和小气候的变化。这样所獲得的規律，就可以帮助在这个林地上建立合理的經济生產、正確的組織森林的撫育設施和如何对有害現象作鬥爭的方法。

（乙） 研究植物与植物間地上和地下部分的相互關係： 在比較短期性的野外調查工作中虽对各种植物羣落的研究也可得到一些啓示，但很难全面地找出羣落中乔木、灌木和草本植物間的相互關係，如果在一个固定地區長期观察研究，对於植物間的相互關係就可得到全面些。这样在实踐方面对於造林來說，可創立出天然和人为的更新方法，对於某些經济植物的栽培和增產來說也就能起很大作

用。例如在南方种植咖啡和金鷄納樹，在很多地方就需要栽种蔭樹，但用什麼樹种作蔭樹，什麼階段种蔭樹，蔭樹的株行距应怎样，才不妨害它的產量、品質，就需要長期观察研究。再如中南區油茶和馬尾松、鉄芒箕時常生長在一起而成为一个羣落，但是这种組合对於油茶產量是有害的；如果單独栽培油茶，又会引起土壤冲刷，究竟利用何种植物与油茶混交或作草皮，对於它的產量不妨碍，也需要長期观察研究。

为着改進植物的栽培方法、了解一羣植物間的相互關係、揭發植物为什麼喜欢某种土壤、研究植物羣落的变化与土壤的關係、各种植物在地下有無競爭現象以及防止土壤侵蝕等目的，我們对於植物地下部分的研究就有必要了。而这种研究工作可在野外臨時性的調查的基礎上作進一步的研究，在固定工作站研究中可从下列三方面進行植物地下部分的研究：

（i）羣落中各种植物的地下部分垂直分佈的情况，各种根部所能達到的深度以及各种不同植物根接觸面的情形。

（ii）羣落中各种植物的地下部分平面分佈的情况，在一定面積的样方內观察各种植物根部平面分佈所佔的面積。

（iii）羣落中各种植物根部的重量以及在表土和底土中根量的比例。

（3）野外栽培試驗　室內的盆缽栽培試驗在生态学和地植物学工作中，比較容易控制、管理，对於研究某一种生态因素与植物的關係非常有用，也能得到很有價值的理論上的結果。但是在盆缽中植物的根拥挤在一起，吸收养分系統的主要部分是圍繞在土壤体的外面，也就是植物根与盆缽內面相接觸，加以因盆缽的种類不同根毛易受乾燥或过量熱度的影响，又因需要時常澆水，也易發生排水不良的現象；而且天然灌漑水的性質也会改变土性。据此，植物栽在盆缽中是被迫地生長在不自然的环境中，它的反应当然是不会正常的。此外，由於在自然界中土壤的物理、化学、生物性因剖面層次和季節性而有不同的变化，自然界的气候更是早、午、晚不同，各季不同，玻

璃房內的人工气候也很难与自然界的实际情况的变化相比較，盆栽試驗的結果在科学上虽有一定的價値，如果应用到实踐中去就往往会有相当距离。因此，从植物生态地理学角度進行栽培試驗，我們应該强調自然环境条件下的野外栽培試驗的重要性。

在固定工作站進行的栽培試驗，应在植物栽培專家的指導下或合作下因各种不同目的而訂出不同的設計；但總的說來不外在天然的或人工改变的不同生境下栽培着同一种、同齡的植物，來观察研究植物所表現的反应的特點。例如研究植物种与土壤化学性質的關係，就可以在一处相同的气候条件之下，选擇同样的自然土壤，試栽同种的酸性土、鈣質土、鹽鹼土和隨遇种植物；或在酸性土上施用不同量的石灰或不同量的鹽分，順序地改变土壤的特性，分别用同一种指示植物在上面栽培，看看有什麼反应，这种反应包括着它們的生活力、生長情况、形态和化学成分等。無論自然的或用人工改变的各种环境条件的配合，当然不僅限於土壤的化学成分，还有施肥、水分、光照、温度和其他生态因素等都应加以考慮。例如在華中山地（假定是江西廬山）研究不同拔海高度所代表的气候特徵与茶樹的產量、品質的關係，或与杉木和柳杉（*Cryptomeria japonica*）的生長速度、木質的關係，我們就可以在不同的海拔高度下或不同的坡向，选擇相同的土壤來栽培它們。在每一栽培地點，一方面要常年作气候記錄、土壤性質測驗，另一方面作植物本身的記錄和研究（包括生長情况和質量）。通过这样栽培試驗所得出來的規律性，就可以告訴我們在什麼环境条件下（包括天然的和人工改变的），植物的產量、品質、化学成分以及其他特性才最適合人類的要求；因而在实踐上就可以作为推廣这些植物時的理論根据。此外，在西北區、華南區、东北區和西南區都可按具体存在的問題和当地的自然环境条件而作不同的栽培試驗的設計。这样，植物生态地理学对於國民經济的相關問題的解决，才可能有直接的貢献。

毛主席教導我們："辯証唯物論的認識运動，如果只到理性認識为止，那麼还只說到問題的一半。而且对於馬克思主义的哲学說來，

还只說到非十分重要的那一半。馬克思主义的哲学認为十分重要的問題，不在於懂得了客观世界的規律性，因而能够解釋世界，而在於拿了这种对於客观規律性的認識去能動地改造世界。……如果有了正確的理論，只是把它空談一陣，東之高閣，並不实行，那麼这种理論再好也是沒有意义的。認識从实踐始，經过实踐得到了理論的認識，还須再回到实踐去"（实踐論）。所以从实踐中的感性認識，到理性認識，再由理性認識回到改造世界的实踐中去，是辯証唯物論的認識运動。植物生态地理学的研究要達到由理論回到实踐的目的，進行固定工作站的長期性研究就是必要的步驟，特别以進行生态学的野外栽培試驗对实踐上所起的作用更为顯著。

尾言——三項研究方法的联系性

前節談到的植物生态学和地植物学的內容所牽涉的範圍很廣，因而研究方法上所联系到的也包括着多方面知識。从我國目前的具体情况結合到培养幹部說，是不是前面所述的各种研究方法，每个人都需要掌握呢？就進行的步驟說，是不是三項工作同時並進呢？著者認为植物生态学和地植物学的工作者都应該具备着廣濶的基礎，应尽最大可能要了解並学習这三方面工作的內容，但在一定的程度上和一定的時期中，根据研究工作者本身的具体情况可以有所分工。野外調查技術的訓練是大家共同所必須的，而室內工作和固定工作站研究就可按各人所具备的条件而作不同方向的訓練。再就以上三項研究工作方法的發展步驟說，野外調查是認識問題的開始，尤其目前我國植物生态学和地植物学的水平仍在幼稚時期，需要詳細地佔有材料，所以目前还須大力提倡野外調查，而室內工作也应逐步加强，至於固定工作站研究必須在野外調查的基礎上結合所發現或存在的相關問題，先培养幹部、準备条件，目前可选有条件的地區開始進行。但是最重要的，我們对於植物生态学、地植物学的研究方法应有共同的認識：那就是我們要在各种不同的生活期（時間性）和不同的生長地（空間性）來观察研究植物和植物羣落；也就是不僅研究植

物、植物羣落的空間性生态關係，还要注意它們時間性生态關係。为着達到这个目的，就要把野外調查、室內研究和長期性的固定工作站研究結合起來共同進行。也就是說，我們应該理解到野外調查工作在一定程度上是室內工作和固定工作站研究的準备或開始階段，而且在進行某一方面工作時，必須要同時考慮如何联系其餘兩項工作。首先要依据野外調查，为室內研究和長期性固定工作站研究提供資料；就是在野外調查時，要为室內研究搜集資料，並同時要考慮固定工作站研究地點問題，考慮合乎实际要求的工作站研究設計。在進行室內化学分析時，絕不是为了分析而分析，要分析野外調查和固定工作站研究所採得的材料，室內盆缽栽培和植物形态、結構的研究也要根据野外調查和固定工作站研究所採集的材料，而固定工作站研究要在野外調查的基礎上進行，並与室內研究工作密切地联系在一起。正如毛主席教導我們說："認識过程中兩个階段的特性，在低級階段，認識表現为感性的，在高級階段，認識表現为論理的，但任何級階段都是統一的認識过程中的階段。感性与理性二者的性質不同，但又不是互相分离的，它們在实踐的基礎上統一起來了。我們的实踐証明：感覚到了的东西，我們不能立刻理解它，只有理解了的东西才更深刻地感覚它。感覚只解决現象問題，理論才解决本質問題。这些問題的解决，一點也不能离開实踐。無論何人要認識什麼事物，除了同那个事物接觸，即生活於（实踐於）那个事物的环境中，是沒有法子解决的"（实踐論）。所以前面所述的植物生态地理学的三項研究方法应該成为一个統一体，絕不可以孤立地、而应該是联系地同時進行。只有通过三項而統一的研究方法所得到的研究成果，才可以說明科学整体性的規律，才有可能作为理論联系实际的基本根据。

参 考 文 献

[1] 毛澤东,实踐論。人民出版社。
[2] 陈鳳桐, 1954. 深入農村、为生產服务, 是農業科学研究工作的正確道路。農業科学通訊,第1期。
[3] 徐仁, 1954. 在總路綫灯塔光輝照耀下古植物学的任务。科学通報, 7月号。
[4] 陈鸿佑, 1954. 關於1952年和1953年的小麥凍害問題。科学通報, 4月号。
[5] 郭沫若, 1955. 三點建議。科学通報, 1月号。
[6] 杜伯罗維娜, 1953. 達尔文主义。中央農業部米丘林農学植物选种及良种繁育講習班編譯,中國科学院出版。
[7] 吳徵鎰, 1953. 苏联植物学研究工作概况。植物学報, 第2卷第4期。
[8] 苏卡切夫, B. H., 1948. 論植物羣落学上某些基本問題。苏联植物学雜誌, 第2期(惕澄譯)。
[9] 全苏第二次地理学代表大会論文集: 植物地理学的範圍和內容(王恩涌譯)。
[10] 謝尼潤夫, A. П., 1950. 植物生态学(王汶譯)。
[11] 苏联科学院編, 1954. 地植物学研究簡明指南(李繼侗譯), 科学出版社。
[12] 侯学煜、李世英, 1954. 从植物調查談野外調查隊的準备、組織工作和進行的步驟。科学通報, 4月号。
[13] 侯学煜, 1950. 試論植物生态学和地植物学的內容、範圍和工作方法。地理学報, 21卷第3期。
[14] 侯学煜, 1955. 对於当前農林植物科学工作方法上的意見。科学通報, 8月号。
[15] 阿歷山大罗夫, Г. Ф., 1954. 辯証唯物主义(馬哲譯)。人民出版社。

附 録

对於侯学煜同志的"植物地理学的內容範圍和当前任务"的討論*

植物地理学在目前中國是一門新兴的科学，它是隨着人民革命的勝利而成長起來的。因为这門科学在理論上有丰富的內容，在实踐上联系到農、林、牧、工、礦以及与利用自然、改造自然有關的各个方面，所以受到廣大学術界和生產部門的重視。但是这門科学的內容和範圍是什麼？目的和任务又是什麼？大家在認識上还有相当分歧。侯学煜同志为本学報撰寫的"植物地理学的內容、範圍和当前任务"一文，就是对这方面提出看法的開始。侯同志本文的原來題目是："植物地理学的內容、目的和任务"，在發表之前，地理学報編委会为了廣泛徵求各方面的意見，展開学術討論，以推動这門科学前進，特於 1954 年 12 月 30 日假中國科学院会議室举行了討論会，討論的內容有三方面：(1)植物地理学的內容和範圍；(2)植物地理学的主要任务；(3)对"植物地理学的內容、目的和任务"一文的意見。到会的有竺可楨、錢崇澍、李繼侗、林鎔、張心一、李連捷、侯仁之、侯学煜、吳徵鎰、姜紀五、鍾補求、簡焯坡、罗開富、施雅風、仇为之、李孝芳、刘培桐、馬毓泉、李世英、姜恕、王献溥、王恩涌、鄭鈞鏞、陈静生、李博、潘乃燧、富景瑞、楊澄、吳鶴齡、雷明德、陈昌篤等年老科学家和青年同志三十餘人，会上大家熱烈地發表意見，展開辯論。同時，在討論会召開之前，本学報編委会曾將侯同志原稿油印分發全國各地有關專家，請求提供意見，先後收到秦仁昌、馬溶之、仲崇信、陈邦傑、竺可

---

* 原載地理学報 21 卷 1 期

楨、侯仁之、馬毓泉等書面意見七份。根据这些討論会和書面的意見，侯学煜同志对原文做了適当的修改和補充，成为目前所發表的文字。但有許多問題，还須以後繼續討論和研究。下面是綜合討論会上的發言和外地的書面意見，对幾个主要問題，做簡單的報導。这項討論無疑的应該繼續擴大和深入下去，我們希望全國各地与植物地理学有關的教学，研究和生產部門的同志，繼續發表意見，以使植物地理学的性質与任务進一步明確起來，促進这門科学健康地順利地發展。

植物地理学·植物生态学·地植物学

植物地理学、植物生态学、地植物学这三門性質相近的科学怎样區別？它們研究的对象有何不同？彼此的關係怎样？这是討論植物地理学的內容和範圍時，首先必須弄清楚的問題。李繼侗同志說，要弄清楚这个問題，必須明瞭它們的歷史發展。在英美，植物地理学的範圍比較狹窄，而植物生态学的範圍比較寬廣，生态学包括个体生态、羣落生态以及植被；植物地理学祇是种屬地理以及歷史的种屬分佈。西歐情況略有不同，在西歐，植物生态学有特殊的發展，而植物羣落本身內部發展以及与外界环境的關係的研究形成植物社会学，有時也叫地植物学，瑞士 Zürich 大学就有地植物学研究所，所以“地植物学”一名在西歐並不生疏。地植物学决不是植物地理学，“地植物学”一詞是 Grisebach 第一个開始用的（1872），最初的含义比較籠統。但西歐的地植物学研究後來变成形式主义，例如研究樹皮的植物羣落之類；此點具体反映在 Braun-Blanquet 的 Plant sociology 一書中。在苏联，看法与英美和西歐都不同，植被学和植物羣落学有很大的發展，也有很多不同的意見。阿略兴教授的“植物地理学”一書，从 1944 至今，苏联都用做教本。他的植物地理包含四部分：植物生态学、地植物学、植物种類地理学、植物歷史地理学，与侯学煜同志的意見相似；但侯同志不能代表阿略兴的观點，因阿氏在第二版前言中已声明：“符合於內容的書名应当是‘植物地理学、生态学和植物社会学的基礎’”，內容比書名廣泛些。П. М. 茹科夫斯基的“普通植物学”

第七章"植物地理学的分科",主要是根据阿氏"植物地理学"一書。金傑里本人是鹽鹼土植物生态学家,他的"植物学"第三篇"植物地理学和生态学基礎",就說得很明確,植物地理学並不包括植物生态学和地植物学。

錢崇澍、秦仁昌兩同志也認为植物生态学、地植物学、植物地理学三者必須分開,不能混同,植物地理学固然与植物生态学、地植物学有密切的關係,但前者並不能包括後二者。秦仁昌同志說,植物地理学是植物生态学、地植物学等的發展,因此这些科学应当做为植物地理学的基礎課,而不是植物地理学的內容本身。

但是,陈邦傑、罗開富、刘培桐、吳徵鎰等同志同意侯学煜同志的意見。陈邦傑同志認为植物地理学做为一門科学,基本上应該包括植物生态学、植物羣落学、植物种屬地理学和植物歷史地理学四个部分;这四个部分互相關联,必須有机地配合,才能完成植物地理学应負的使命。他並且說到,有些植物地理学者把四者分列並重(如 E. Leick),有些以植物生态学、植物羣落学、植物歷史地理学並列为基礎的知識,而以植物的區系做为綜合的討論(如 Z. Diels)。阿略兴教授的"植物地理学"則以植物生态学和植物羣落学为重點,从植物分佈的原理說起,總結以植物分佈的區域,把植物歷史地理学的資料隨時插入植物分佈学和其他各章中,來解釋構成現時植物分佈現況的原因。他同意侯学煜同志提出的应按照阿略兴教授的看法,以植物生态、羣落部分为主要內容,再結合其他部分來討論。其理由是:(1)对於國家經济建設的需要較易結合;(2)符合農林和地理專業学生的学習要求;(3)現在有關植物歷史地理学方面的資料不多。但另一方面,在大学植物学專業,尤其是高等植物分類学專業方面和古生物学的古植物学專業方面,对於植物歷史地理学这一部分却是不可忽略的。所以植物地理学的四項組成部分可能就学習目标的不同,而有輕重的差異。最後,对於植物地理学四个部分的名称提出新的建議:

		(Алёхин 侯学煜)	(Leick)	(陈邦傑)
植物地理学	研討植物生存空間的問題 →	植物种屬地理学	(种屬的植物地理学) 种屬的地植物学 →	植被分佈学
	研討植物在地史上变遷的問題 →	植物歷史地理学	(發育的植物地理学) 發育的地植物学 →	植被發展史学 (包括自然的和人類影响的)
	研討植物和外圍环境条件的問題 →	植物生态学	(生态的植物地理学) 个体生态的地植物学 →	植被生态学
	研討植物羣落組成的問題 →	植物羣落学 (地理植物学)	(羣落的植物地理学) 羣落生态的地植物学 →	植被羣落学

理由是一般字簡而意义明顯，如"植物歷史地理学"意义是"發育的植物地理学"，但"植被發展史学"可格外清楚些。植物地理学的生态內容着重在植物分佈、生存和生活条件的關係，不应如植物生态学一般也注意到植物在不同生活条件中構造上的詳細变化，所以不同於一般植物生态学，不如称做植被生态学。關於"植物歷史地理学"的名称，侯仁之同志提出：在地理学範圍內，歷史地理学研究人類活動加工於自然有了顯著影响之後的地理环境的变遷，它所根据的主要是歷史文献与考古学、人類学上的資料。如果研究在人類活動对自然还沒有顯著的影响或甚至是在人類还沒有存在以前的地理环境的变遷，則屬於古地理学的範圍。所謂"植物歷史地理学"不是研究歷史時期人類活動如何影响到植被的变遷，而是根据植物化石以及花粉孢子分析研究地質時期的植物分佈，因此从地理学所習用的名辞含义來看，如把"植物歷史地理学"改为"古植物地理学"或許更为恰当。罗開富同志認为从地理学的观點，对任何一个地理要素的研究，首先要注意它的分佈，然後分析它的分佈与当地环境条件的關係，其次是結構怎样，怎样配合，再次是演变，对植物要素研究的要求也是如此。研究植物与地理环境關係的科学，就是植物地理学，地理科学的特徵是具有區域性；至於名称如何，並沒有太大的關係。刘培桐同志認为学科的內容不能做为科学的內容，我們不能拿課本的內容去確定一个科学的內容体系。科学的分工多少是人为的，而自然是整体的，很难劃分的，我們是否从植物地理的具体內容上，給它一个名称。过去的定义祇能供参考，应当適当地綜合和調整，完全依循舊定

义会限制我們的創造性。鄭鈞鏞同志不同意罗開富同志的意見，認为一門科学的名称代表这門科学研究的对象，否則对象就会模糊，植物地理有它確定的研究对象（植被），不能够隨便給它什麼名称都沒有太大關係。

吳徵鎰同志認为：植物地理学做为学科說，有四方面的內容，也可以說以四方面为基礎，但四方面仍可成为單独的科学，各有具体的研究对象，相互關联，但重點不同。植物生态学研究个体植物与环境条件的相互關係，它是地植物学、植物地理学的基礎。地植物学以植物羣落为單位，研究它的分佈規律与环境条件的相互關係；植物羣落再擴大，便是植物地理羣落，所以地植物学与植物地理羣落学主要是程度上的差别。这幾門科学相互關联，關係密切；但在一定条件下，可以分别研究。目前中國在这幾方面都剛剛萌芽，工作很少，需要学習苏联先進的經驗，密切地联系起來，以進行研究；但不是那一方面包攬，解决具体問題時仍須分工合作。

植物地理学屬於地理学的範疇呢？还是屬於植物学的範疇？

植物地理学牽涉到植物，也牽涉到地理。究竟它是植物学的分支？还是地理学的分支？对於这个問題，大家也有不同的意見。李孝芳、陈静生兩同志从探討植物地理与自然地理的關係出發，指出：(1)在自然地理發展过程中，植物地理是做为自然地理的一个分科。洪保德時代，植物地理就包括在自然地理之內，以後十九到二十世紀，科学飛速發展，分工細密，自然地理分化出各个專門学科，这些專門学科，不僅有自己的研究对象，也研究地理环境。植物地理便是这样的学科之一，它是植物学的一部分，也是地理学的一部分；(2)自然地理研究自然綜合体，景观可以做为自然綜合体的代表。C. B. 卡列斯尼克給景观下的定义是："地球表面的一些地區，它們在質上不同於其他地區，它們都具有自然的边界，是各种对象和現象的完整的互相制約的有規律的綜合体，这样地球表面的地區，在自然地理学中便叫做景观。"組成景观的各个要素（地形、气候、水文、土壤、植物、動物）之中，有机的是最活躍、最積極的要素，植被的改变必然引起其他

要素的改变。同時，植物也是景观外部的最明顯的标誌，它具体地反映景观的結構及其發展方向，做为研究景观要素之一的植被与整体景观的關係的植物地理学，是自然地理学不可缺少的部分；(3)植物是人類改造景观(改造自然)的重要工具，在各个景观要素之中，祇有植物是最容易控制和掌握的，例如苏联党和政府關於苏联歐洲部分草原區和森林草原區建立防護林帶的歷史性決議中，規定了主要用生物学的方法改造自然，而改造的關鍵便是植物。如何利用植被改变景观，是做为自然地理学的部門地理学——植物地理学的首要任务。

李繼侗、王恩涌兩同志說到，在苏联，对於植物分佈的問題，有兩方面的看法。从地理学的观點，把植物当做景观要素之一去研究；从植物学的观點，分佈現象做为植物本身的一个特徵去研究。前者叫“植物地理学”(Ботаническая география)，是景观学的一部分；後者叫“植物的地理学”(География растений)，才是植物地理学。阿略兴、謝尼灁夫等人認为植物地理学应屬於植物学的範疇；Л. С. 貝尔格、С. В. 卡列斯尼克等人認为植物地理学应屬於地理学的範疇；拉甫連科在苏联大百科全書中，明確主張植物地理学乃植物学的一部分。苏联另一方面發展了兩种新兴科学——林型学和生物地理羣落学，介於景观学与地植物学或植物地理学之間。生物地理羣落是景观的要素，景观是生物地理羣落的綜合体，二者是不相同的。苏卡切夫指出它們的分別是：(i)景观包括地形的概念，而生物地理羣落不包括地形的概念；(ii)景观的單位大，生物地理羣落的單位小；(iii)景观有地域性，生物地理羣落沒有地域性。但也有人(如伊薩欽科)認为把生物地理羣落从景观学分出不必要。

吳徵鎰同志也認为可以从植物学看，研究植物种屬和羣落在不同地段上的表現，分析其原因；也可以从地理学看，把植物作为重要的、明顯的綜合反映景观的标誌，这兩方面來認識是允許的。但在目前中國植物地理学才開始發展，在具体工作兩方面的內容幾乎是一致的。在学習中，加强植物学基礎，掌握各个生态因素，認識各种不

同類型的植被，是可以而且应該的。同時，植物地理学对兩方面也同样有用，地理学应用植物地理学的研究成果來確定各地的自然景观；植物学把植被的組成、結構、發展、演变研究清楚，丰富植物学的內容。

關於植物地理学的任务

侯学煜同志在原文中提出植物地理学的八項任务：(i)全國自然區劃；(ii)荒山荒地調査；(iii)水土保持；(iv)指示植物研究；(v)特用資源植物調査；(vi)防護林营造；(vii)改造乾草原地區；(viii)其他(都市綠化、飛机場草皮的栽培、公路鉄路沿綫護路保土植物的栽培等)。

錢崇澍、陈邦傑、吳徵鎰、秦仁昌、罗開富、馬溶之、刘培桐、陈静生、鄭鈞鏞諸同志都一致認为：这些任务不單純是植物地理学的任务，它們適用於植物学或地理学的其他分科，也適用於植物学、地理学以外的許多科学，例如全國自然區劃問題，就涉及到地形学、气候学、水文学、土壤学、農業科学甚至地質学各个方面、水土保持和地形学、土壤学、經济地理、農林科学以及水利設施有關的，特用資源植物的調査更不能离開植物分類学和工業化学。任何一个利用自然或改造自然的問題，都是綜合性的，决不可能某一方面所能單独完成。正如陈邦傑同志所說，植物地理学研究的目的是“利用自然、改造自然”，这是正確的，但这样的語句似乎太籠統，同样也適用於地理学、植物学、物理学、化学、農林科学和工程科学等。在社会主义的領導思想下，各項科学的研究和工作都是趨向这个總目的的，他並且建議採用阿略兴教授在植物地理学一書中緒論所述的內容，總括成下列語句：“研究和掌握植物在地球表面的分佈情况及其分佈規律，以求能充分利用、發展植物界的自然資源和改造自然环境，以符合人類生活的要求。”秦仁昌同志說，防護林营造問題和資源植物調査問題該是林業設施和經济植物範疇內的任务。又說，苏联的許多有名的林学家，同時都是有名的植物生态学家，或是植物地理学家，或者林型学家，原文把植物地理学家和農林科学家區別開來的說法不很妥当，倒不如說農林業工作者必須懂得植物生态学和植物地理学，技術措

施才有科学理論的根据。吳徵鎰同志認为，利用自然和改造自然是極綜合、極複雜的問題，在利用自然、改造自然的某些問題上，植物地理学的作用更大一點，但須結合具体任务。植物地理学应根据它研究的对象，在一般任务中明確自己的具体任务，說明上面那些問題的重要性，以鼓舞从事这門科学的工作者是必要的，但不能过份强調与誇張。陈静生、鄭鈞鏞同志則認为科学的一般任务就是它的研究对象。植物地理学的任务就是研究植物地理学的对象，能够参加的实际工作，祇是这門科学对实际工作的意义。这种意义随社会的發展而改变，而科学本身的任务是不变的。

李繼侗同志反对把荒山荒地的調查列为植物地理学的任务，他認为荒山荒地調查是一件很複雜而困难的工作，無論植物生态学家、地植物学家或植物地理学家都沒有能力單独担任。这方面的調查都会有專人負責，例如林型的調查，不久將來就有一批林型学家出來从事；荒地的調查可請苏联專家帮我們訓練一批青年同志担任。關於水土保持問題，自然地理能起很大作用。地植物学方面的工作比較多一點，而植物地理的工作就比較少。國家目前要解决的問題太多，必須分工。但吳徵鎰同志認为，地植物学和植物地理学在荒山荒地的利用、改造中，仍可起一定的作用，不过植物地理学应把重點放在植被形成的歷史原因的研究上，当然也脫离不開周圍的环境条件，虽然这問題也非植物地理一个角度所能解决的。

仲崇信、刘培桐同志都主張植物地理学在經济建設的任务之外，应有文化建設的任务。關於經济建設的任务，仲崇信同志提出三个方面：(i)調查勘查，(ii)規劃設計，(iii)实行(即等於施工)。其中規劃設計一項，植物地理工作者的貢献較大，因为植物地理工作者能較全面的看問題，但設計还很需要有關各科学共同担任，例如造林設計就非常需要林業工作者的合作。調查工作也需要專門工作人員共同参加，例如牧草調查，則牧草工作者比植物地理工作者能做得更好，实行方面当然更需要各項專門人員如農、林、牧、自然地理、經济地理、動植物、工程等方面共同担任。錢崇澍同志認为植物地理学在当前

有兩个主要任务，一个是經济植物的調查，調查它們的地理分佈和对环境的要求。我國幅員廣大，环境複雜，經济植物众多，它們各有不同的分佈，例如柑橘和杜仲，如果把它們的分布地點和生長环境找出，就可以知道应該在什麼地點發展。另一个是植被的調查，調查各种植物羣落的地理分佈和对环境的要求，这与農、林、牧業的發展有很大的關係。

張心一同志站在產業部門的立場，根据農業部門的需要，贊同侯学煜同志所提出的八項任务，並对植物地理工作者提出幾件具体的要求：(1)綠肥問題，在南方，要求品質好、生長期短、抗澇、抗旱的种類；在北方，要求小麥收割後夏作种植前，能种植的抗旱的种類，以及菓園內菓樹幼小時，能与之共生的綠肥种類；(2)水土保持，找出水土保持的先鋒植物，在乾旱的黄土地區能生長的先鋒植物；紅壤冲刷嚴重地區能生長的植物。保土植物的經济價値要求包括：飼料、肥料、燃料，能一植物兼有最好；(3)指示植物，農業部正在做荒地調查，迫切需要指示植物的知識，除了一般的指示植物以外，也希望研究各類荒地上，指示關鍵性的自然因素的指示植物；(4)栽培植物的地理分布規律，了解了这些規律之後，是否可進一步控制，例如"沙田柚"为什麼祇在沙田生長好？是否全是品种的關係等等。

植物地理研究应注意的一些問題

在討論会上或書面意見中，有些同志提到今後植物地理的研究，有幾个方面不可忽略。李連捷同志提出兩點：藥用植物的調查和第四紀地質的研究，特别是第四紀地質学是提高植物地理学理論水平的重要工具。第四紀地質学包括第四紀以來的气候、地形、動植物的發展情況，尤其是黄土問題和冰川問題的研究，脫离了这些知識就很难掌握植物地理学的眞实內容。竺可楨同志同意李連捷同志的意見，認为：第四紀地質時期的植物分布問題，应該是植物歷史地理学研究的首要对象。他說，無疑的，今天的植被和景观首先是从第四紀的植被和景观發展而來的，如果我們不了解第四紀的环境因素和植被分佈，就很难解釋現代的分佈狀況。毛主席在"改造我們的学習"

一文中，在批判了"对於自己的歷史一點不懂，或懂得甚少，不以为耻，反以为荣"時，特别指示要学習和研究"中國共產党的歷史与鴉片战爭以來的中國近百年史"，就是这个意思。最近中國科学院举行的中國猿人發現二十五周年紀念会上所宣讀的幾篇論文，大家对於与中國猿人共生的動植羣的複雜性未能有充分的解釋，也是我們对於第四紀的動植物分佈情况研究得很少的緣故。譬如周口店猿人地層中有大量朴樹的果子做为那時的食料，这对那時的植被和目前的比較，是不是能提供做一个参考，是值得考慮的。總之，要研究植物歷史地理学，如果不以第四紀的植物歷史地理为重點，而去着眼於白堊紀或石炭紀就要走弯路。中國科学院已準备開展第四紀地質的研究，希望動植物的歷史地理学工作者能配合共同進行。当然，我們重視第四紀的研究，並不是否認其他地質時期的作用。另外，竺可楨同志又提到，在研究景观的改变問題時，把植被和土壤做为主要方面來把握是正確的，但同時地形和气候的影响虽在同一歷史時期也不能当做一个常數來看待。例如，拿气候的变動來說，根据他对杭州气候的研究証明了杭州在十二、三世紀時期初春的平均温度比現在要低2°C；苏联学者Л. С. 貝尔格(Л. С. Берг)在他的"苏联自然地理"一書中，指出苏联的凍土帶从十九世紀中葉到二十世紀三十年代向北移了40公里，而从苏联和北歐各國的气候紀錄以及河流封港、北冰洋開凍等等紀錄看來，二十世紀从二十年代起到現在的温度要比十九世紀後半葉为温暖，而且有許多徵象可以說明这五十年來气候的变動已經影响到北半球寒帶和北温帶的魚類和候鳥的分佈情形。因此，我們固然不可以过分强調地形、气候等地理条件的变化对於植被改变的影响，但也不应該不注意到它，尤其当我們在研究歷史上植物的時候。

其他問題

侯学煜同志在原文中提到，今後植物地理学的研究工作应於山林之外，必須注意田原、牧場的植物生态和植物羣落的研究；換言之，自然植被之外，也要注意人工植被。陈邦傑同志同意这个意見，認为

这是切合農業改造的需求的。李連捷同志也以为人工羣落值得注意，中國目前絕大部分地方都受到剧烈的人類經济活動的影响，眞正的自然羣落恐怕很难找到。罗開富同志覚得，对人工植被的研究固然不可忽視，但不同意当做植物地理学的研究範圍。因为農作物是農藝学家的研究範圍，菓樹蔬菜是園藝学家的研究範圍。

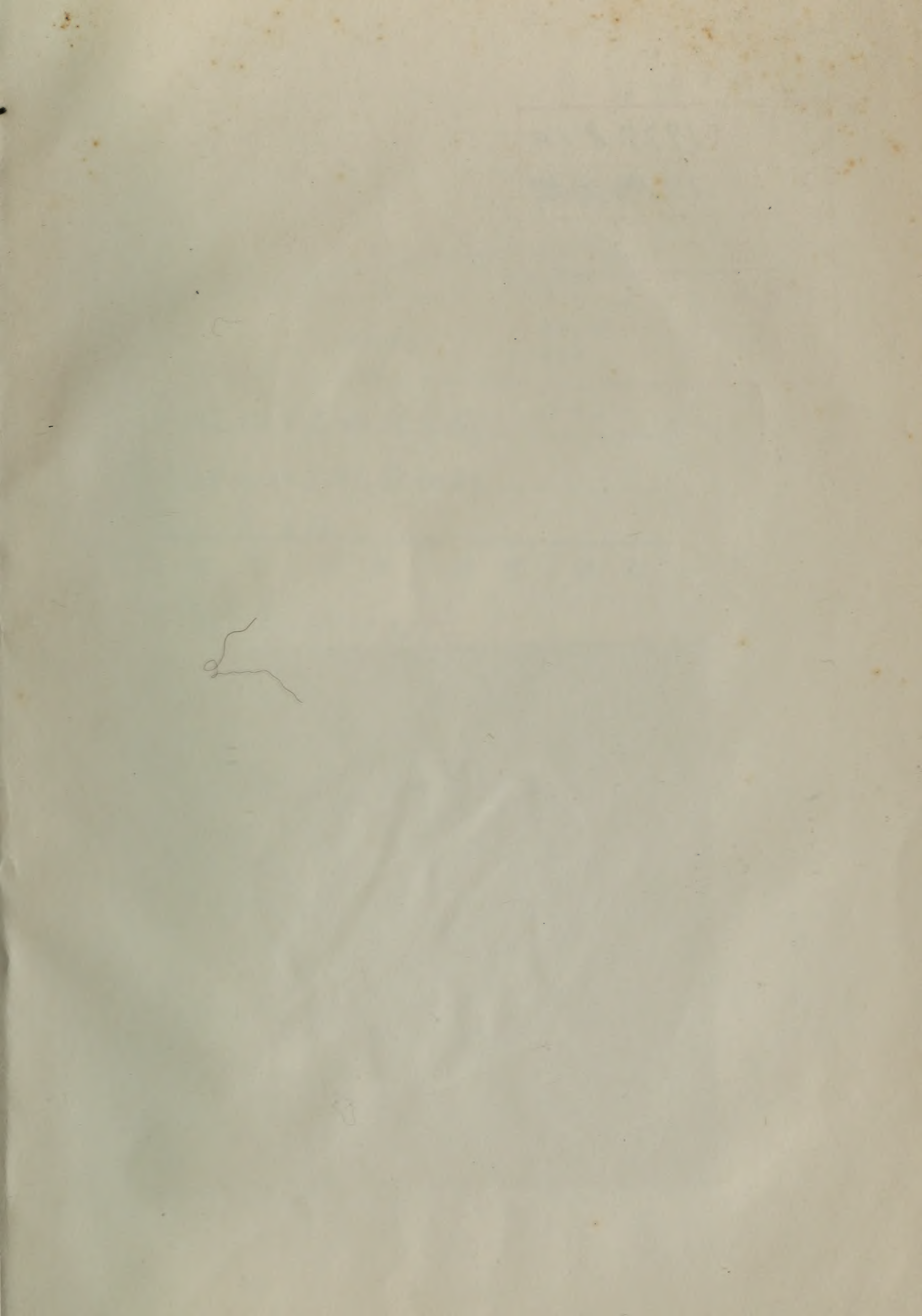
夏緯瑛同志对於"管子地員篇"的研究，值得我們注意。侯学煜同志根据这个，認为我國在兩千多年以前的战國時代，"对於植物地理学因素的研究有了輝煌的開端"。侯仁之同志指出："管子"非一人之筆，亦非一時之書，各篇大半为战國作品，而"水地"、"度地"、"地員"諸篇为漢初人作(見罗根澤"管子探源")，把"管子地員篇"做为战國時代植物地理研究的輝煌開端之一例，是不妥当的。錢崇澍同志以为"管子地員篇"实际大部分是当時關於地植物学和植物生态学的研究，不能看做植物地理的研究。"禹貢"才是植物地理学的研究。秦仁昌同志指出"周礼地官篇"載有"以土会之法，辨五地之物生"。"应为地植物学的嚆矢。又"地員篇"中提到："赤壚、歷、疆、肥五种無不宜，其麻白，其布黃"。原文把布解釋成棉花，"其布黃"就是"棉花是黃色"的意思。仲崇信、李連捷二同志都認为棉花傳入中國很晚，战國時代不可能有棉花，"布"不能解釋为棉花。仲崇信同志提及胡先驌在他的"經济植物学"一書中，曾談到周時以大麻为衣着，並設專官，而棉花至唐代始有。

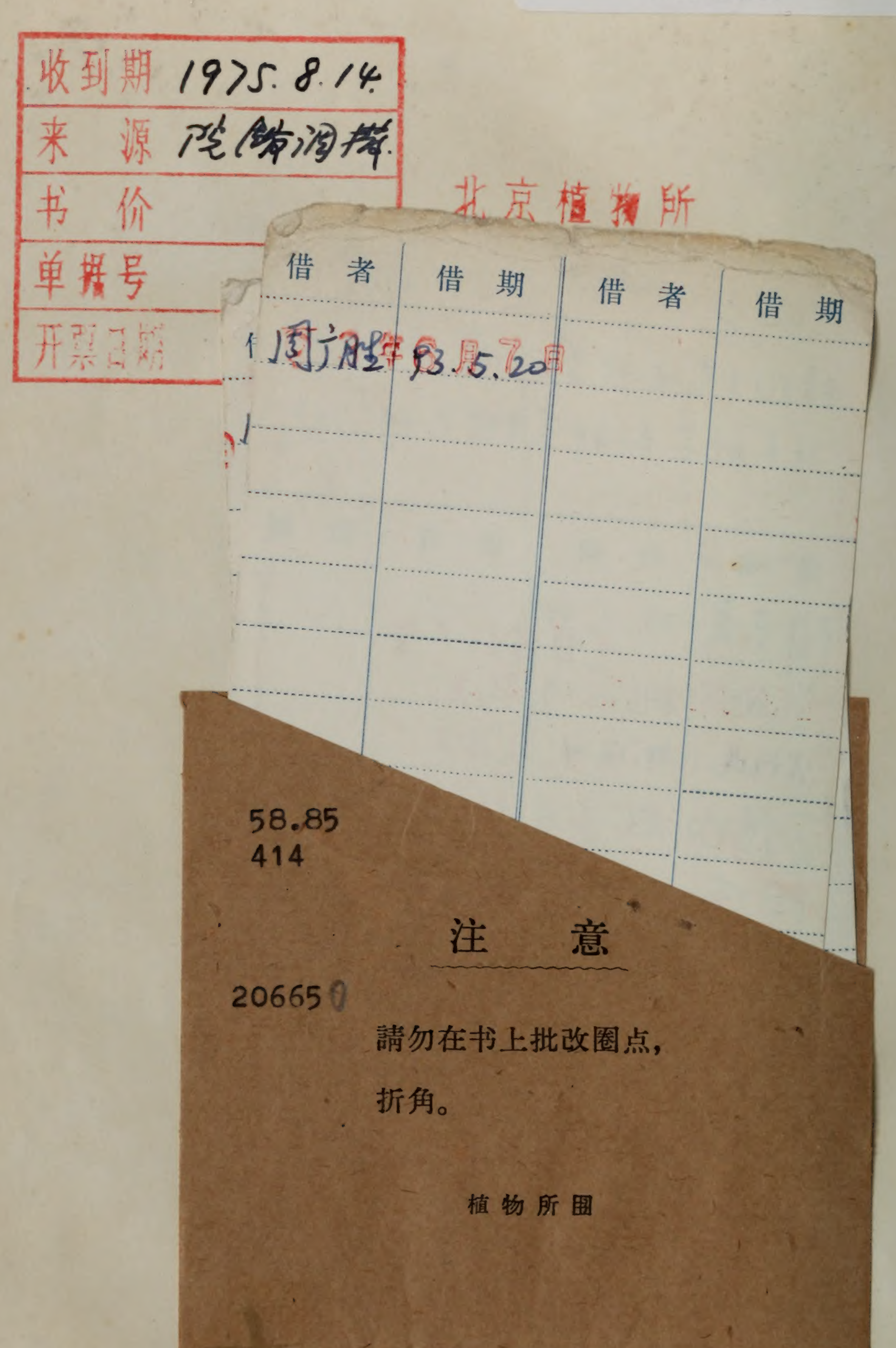
關於指示植物的問題，侯学煜同志在原文中列为八項任务之一。秦仁昌同志以为指示植物应該当做植物地理学服务的工具之一，而不是植物地理学的任务，它是植物生态学的一个組成部分。李繼侗同志認为沒有指示植物，他說，从生态学看，植物並不能够指示环境。例如鹽土植物有三个不同的類型，生理上和遺傳上都不一样，有積聚鹽分的，有排洩鹽分的，有根本不吸收鹽分的和环境的關係很複雜。苏联学者对此問題也討論很多，阿略兴是贊成有指示植物，謝尼闊夫就不贊成。对此問題我們尙需進一步研究。李連捷同志說到，侯学煜同志在關於中國境內指示植物的研究上，有很多独創的發現，值得

大家重視。但应把指示植物的問題提高到理論上去研究。

此外，李繼侗同志提出，有幾个名詞需要予以注意。關於植物羣落的研究，苏联現在一般用“植物羣落学”，而不用“地植物学”的名称，因“地植物学”易引起誤会。兩个名称的含义，各家的了解也不很一致，苏卡切夫認为地植物学即等於植物羣落学；苏洽娃則認为地植物学包括兩部分，一部分是植物羣落学，一部分是植被学。關於“植被学”有人建議用“植被学原理”。不过在苏联名詞虽很混乱，但对此門科学的內容还是有一致的認識的。（記錄整理：陈昌篤、鄭鈞鏞，本記錄未經發言人校閱，如有錯誤，应由記錄者負責）






收到期 1975.8.14
来 源
书 价
单据号
开票日期
北京植物所
借 者
借 期
借 者
借 期
58.85
414
20665
注 意
請勿在书上批改圈点，
折角。
植物所圕

